

Modulhandbuch

M.Sc. Mathematics in Operations Research

Fakultät für Mathematik
Technische Universität München

www.tum.de/
www.ma.tum.de

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblöcken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

Wichtige Lesehinweise:

Aktualität

Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

Rechtsverbindlichkeit

Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPSOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

Wahlmodule

Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 1037

[20141] Mathematics in Operations Research

Master's Thesis Master's Thesis	21
[MA6020] Master's Thesis Master's Thesis	21 - 22
A1.1 Optimization A1.1 Optimization	23
[MA3502] Diskrete Optimierung Discrete Optimization	23 - 24
[MA4502] Kombinatorische Optimierung Combinatorial Optimization	25 - 26
[MA3503] Nichtlineare Optimierung Nonlinear Optimization: Advanced	27 - 29
[MA4503] Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung Modern Methods in Nonlinear Optimization	30 - 31
[MA4512] Fallstudien (Diskrete Optimierung) Case Studies (Discrete Optimization)	32 - 34
[MA4513] Fallstudien (Nichtlineare Optimierung) Case Studies (Nonlinear Optimization)	35 - 37
[IN2239] Algorithmic Game Theory Algorithmic Game Theory	38 - 39
[MA5226] Special Topics in Algorithmic Game Theory Special Topics in Algorithmic Game Theory	40 - 41
A1.2 Applied Mathematics A1.2 Applied Mathematics	42
[MA3001] Funktionalanalysis Functional Analysis	42 - 43
[MA3005] Partielle Differentialgleichungen Partial Differential Equations	44 - 45
[MA3303] Numerik partieller Differentialgleichungen Numerical Methods for Partial Differential Equations	46 - 47
[MA3402] Computergestützte Statistik Computational Statistics	48 - 50
[MA2409] Wahrscheinlichkeitstheorie Probability Theory	51 - 52
[MA4405] Stochastische Analysis Stochastic Analysis	53 - 54
A1.3 Mathematics Modules on Special Topics A1.3 Mathematics Modules on Special Topics	55
A1.3.1 Related to the Study Program A1.3.1 Related to the Study Program	55
[MA3312] Optimale Steuerung gewöhnlicher Differentialgleichungen 1 Optimal Control of Ordinary Differential Equations 1	55 - 57
[MA3411] Zeitreihenanalyse Time Series Analysis	58 - 60
[MA4302] Numerik inverser Probleme Computational Inverse Problems	61 - 62
[MA4401] Angewandte Regressionsanalyse Applied Regression	63 - 65
[MA4406] Wahrscheinlichkeitsmodelle auf Graphen Probability on Graphs	66 - 67
[MA4472] Multivariate Statistik Multivariate Statistics	68 - 69
[MA4503] Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung Modern Methods in Nonlinear Optimization	70 - 71
[MA4505] Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung (2) Modern Methods in Nonlinear Optimization	72 - 73
[MA4800] Foundations of Data Analysis Foundations of Data Analysis	74 - 76

[MA4801] Mathematische Grundlagen des Maschinenlernens 	77 - 79
Mathematical Foundations of Machine Learning	
[MA4802] Statistisches Lernen Statistical Learning	80 - 82
[MA4803] Probabilistische Techniken und Algorithmen in der Datenanalyse Probabilistic Techniques and Algorithms in Data Analysis	83 - 85
[MA4804] Geometrie und Topologie für die Datenanalyse Geometry and Topology for Data Analysis	86 - 88
[MA5114] Elliptische Kurven Elliptic Curves	89 - 90
[MA5215] Diskrete Geometrie: Gitterpolytope Discrete Geometry: Lattice Polytopes	91 - 92
[MA5348] Numerische Methoden der Unsicherheitsquantifizierung 	93 - 94
Numerical Methods for Uncertainty Quantification	
[MA5012] Operatortheorie Operator Theory	95 - 96
[MA5206] Computational Convexity Computational Convexity [CoCo]	97 - 98
[MA5063] Mathematical Foundations of Imaging Mathematical Foundations of Imaging	99 - 100
[MA5222] Computational Complexity in Optimization [Complexity]	101 - 102
[MA5225] Polyedrische Kombinatorik Polyhedral Combinatorics	103 - 104
[MA5226] Special Topics in Algorithmic Game Theory Special Topics in Algorithmic Game Theory	105 - 106
[MA5422] Nonparametric Statistical Learning Nonparametric Statistical Learning	107 - 108
[MA5439] Graphische Modelle Graphical Models in Statistics [Graphische Modelle in Statistik]	109 - 110
[MA5442] High-dimensional Statistics	111 - 112
[MA5616] Fallstudien Biomathematik Case Studies Life Science Mathematics	113 - 114
[MA5910] Convex Duality and Applications in Mass Transport and Calculus of Variations Convex Duality and Applications in Mass Transport and Calculus of Variations	115 - 116
[MA5912] First Order Mean Field Games	117 - 119
[MA5913] Mathematische Grundlagen der Neuronalen Netze 	120 - 123
Mathematical Foundations of Artificial Neural Networks	
[MA5922] Advanced Numerical Linear Algebra	124 - 125
[MA5929] Identification of Artificial Neural Networks: from the analysis of one neuron to Deep Neural Networks [Identifizierung künstlicher neuronaler Netze]	126 - 128
[MA5934] Optimal Transport Optimal Transport	129 - 131
[MA8034] Computational Integer Programming Computational Integer Programming	132 - 133
[MA8113] TUM Data Innovation Lab TUM Data Innovation Lab [TUM-DI-LAB]	134 - 136

A1.3.2 Additional to the Study Program A1.3.2 Additional to the Study Program	137
[MA3204] Projektive Geometrie 2 Projective Geometry 2	137 - 138
[MA3241] Topologie Topology	139 - 140
[MA3403] Allgemeine Lineare Modelle Generalized Linear Models	141 - 142
[MA3451] Lebensversicherungsmathematik Life Insurance	143 - 144
[MA3703] Zinsmärkte Fixed Income Markets	145 - 146
[MA4211] Grundlagen der Geometrie Foundations of Geometry	147 - 148
[MA4211] Grundlagen der Geometrie Foundations of Geometry	149 - 150
[MA4304] Numerische Methoden der Plasmaphysik Computational plasma physics	151 - 152
[MA4706] Portfolio Analyse Portfolio Analysis	153 - 154
[MA4706] Portfolio Analyse Portfolio Analysis	155 - 156
[MA5005] Funktionentheorie 2 Complex Function Theory 2	157 - 158
[MA5019] Mathematische Kontinuumsmechanik Mathematical Continuum Mechanics	159 - 161
[MA5019] Mathematische Kontinuumsmechanik Mathematical Continuum Mechanics	162 - 164
[MA5021] Elements of Harmonic Analysis Elements of Harmonic Analysis	165 - 166
[MA5039] Fourier- und Laplace-Transformation Fourier and Laplace Transforms	167 - 168
[MA5054] Darstellungstheorie kompakter Gruppen Representations of Compact Groups	169 - 170
[MA5090] Numerische Verfahren für hyperbolische Systeme Numerical methods for hyperbolic systems	171 - 172
[MA5107] Algebraische Geometrie Algebraic Geometry	173 - 174
[MA5114] Elliptische Kurven Elliptic Curves	175 - 176
[MA5205] Diskrete Differentialgeometrie Discrete Differential Geometry	177 - 178
[MA5224] Algorithmische Topologie Computational Topology	179 - 181
[MA5319] Elemente der Distributionentheorie Elements of the Theory of Distributions	182 - 183
[MA5324] Gitterfreie Verfahren Meshfree Methods	184 - 185
[MA5329] Geometrische Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen Geometric Numerical Integration of Ordinary Differential Equations	186 - 187
[MA5333] Geometrische Methoden für Dynamische Systeme Geometric Methods for Physics of Magnetised Plasmas [Geometrische Methoden für magnetisierte Plasmen]	188 - 189
[MA5344] Lattice Boltzmann Methode Lattice Boltzmann Method [LBM]	190 - 191
[MA5346] Theorie der Zufallsmatrizen Random Matrix Theory	192 - 193

[MA5348] Numerische Methoden der Unsicherheitsquantifizierung 	194 - 195
Numerical Methods for Uncertainty Quantification	
[MA5408] Statistische Analyse von Kopulas Statistical Analysis of Copulas	196 - 198
[MA5607] Topics in Computational Biology Topics in Computational Biology	199 - 201
[MA5608] Numerische Ökologie Numerical Ecology	202 - 203
[MA5611] Theorie der Zellulären Automaten Theory of Cellular Automata	204 - 205
[MA5612] Statistical Inference for Dynamical Systems Statistical Inference for Dynamical Systems	206 - 208
[MA5709] Investmentstrategien Investment Strategies	209 - 210
[MA5717] Numerische Finanzmathematik Computational Finance	211 - 212
[MA5725] Rohstoffmärkte Commodities Markets	213 - 215
[MA5012] Operatortheorie Operator Theory	216 - 217
[MA5306] Zufallsmatrizen: Theorie, Numerik und Anwendungen 	218 - 219
Random Matrices: Theory, Numerical Methods, and Application	
[MA5602] Mathematische Ökologie Mathematical Ecology	220 - 221
[MA3203] Projektive Geometrie 1 Projective Geometry 1	222 - 223
[MA3241] Topologie Topology	224 - 225
[MA3405] Insurance Mathematics 1	226 - 227
[MA3601] Mathematische Modelle in der Biologie Mathematical Models in Biology	228 - 229
[MA3701] Zeitdiskrete Finanzmathematik Discrete Time Finance	230 - 231
[MA3702] Zeitstetige Finanzmathematik Continuous Time Finance	232 - 233
[MA4064] Fourieranalysis Fourier Analysis	234 - 235
[MA4306] Case Studies: Scientific Computing Case Studies: Scientific Computing	236 - 238
[MA4408] Markov-Prozesse Markov Processes	239 - 240
[MA5025] Quantum Dynamics 2 Quantum Dynamics 2 [Quantum dynamics 2]	241 - 242
[MA5057] Mathematical Introduction to Quantum Information Processing Mathematical Introduction to Quantum Information Processing	243 - 244
[MA5059] Gradient Flows in Metric Spaces Gradient Flows in Metric Spaces [Metrische Gradientenflüsse]	245 - 246
[MA5067] Fine Properties of Sobolev Functions Fine Properties of Sobolev Functions	247 - 248
[MA5075] Axiomatische Mengentheorie und ihre logischen Grundlagen Axiomatic Set Theory	249 - 250
[MA5077] PDE2 - Nonlinear Partial Differential Equations	251 - 252
[MA5081] An Introduction to the Regularity Theory of Elliptic Partial Differential Equations [Elliptic Regularity Theory]	253 - 254
[MA5112] Algebraische Topologie 1 Algebraic Topology 1	255 - 256

[MA5113] Lineare algebraische Gruppen Linear Algebraic Groups	257 - 258
[MA5117] Garbenkohomologie auf Schemata Sheaf Cohomology on Schemes	259 - 260
[MA5119] Algebraische Kurven und die Weil Vermutungen Algebraic Curves and the Weil Conjectures	261 - 262
[MA5121] Algebraic Topology	263 - 264
[MA5123] Advanced Topics in Algebraic Topology Advanced Topics in Algebraic Topology	265 - 266
[MA5125] Abelian Varieties	267 - 268
[MA5129] Einführung in die Algebraische Zahlentheorie Introduction to Algebraic Number Theory	269 - 270
[MA5130] Adische Räume Adic Spaces	271 - 272
[MA5131] Invariantentheorie Invariant Theory	273 - 274
[MA5132] Algebraic Surfaces Algebraic Surfaces	275 - 276
[MA5207] Fraktale Geometrie Fractal Geometry	277 - 278
[MA5228] Applied Introduction to Differential Geometry Applied Introduction to Differential Geometry	279 - 281
[MA5229] Diskrete Flächentheorie Discrete Surface Theory	282 - 283
[MA5328] Low Rank Approximation Low Rank Approximation	284 - 285
[MA5337] Advanced Finite Elements Advanced Finite Elements [AFEM]	286 - 288
[MA5339] Geometric Continuum Mechanics Geometric Continuum Mechanics [Geometric Continuum Mechanics]	289 - 290
[MA5340] Ausgewählte Kapitel aus der Mathematischen Kontinuumsmechanik Selected Chapters from the Mathematical Continuum Mechanics	291 - 292
[MA5341] Geometric Numerical Integration 1 Geometric Numerical Integration 1	293 - 294
[MA5343] Discontinuous Galerkin Methods Discontinuous Galerkin Methods	295 - 296
[MA5360] Asymptotic Kinetic Theories for Magnetized Plasmas	297 - 299
[MA5417] Große Abweichungen Large Deviations	300 - 301
[MA5424] Topics in the Theory of Markov Processes	302 - 304
[MA5439] Graphische Modelle Graphical Models in Statistics [Graphische Modelle in Statistik]	305 - 306
[MA5441] Fundamentals of Mathematical Statistics Fundamentals of Mathematical Statistics	307 - 308
[MA5616] Fallstudien Biomathematik Case Studies Life Science Mathematics	309 - 310
[MA5617] Computational Methods for Single-cell Biology	311 - 313
[MA5719] Financial Market Volatility Financial Market Volatility	314 - 315
[MA5721] Computational Risk Management of Equity-Linked Insurance Computational Risk Management of Equity-Linked Insurance	316 - 317

[MA5723] Asset Liability Management	318 - 319
[MA5726] Fallstudien Versicherungsmathematik Case Studies Insurance Mathematics	320 - 321
[MA5727] Fallstudien in Risikomanagement, Finanz- und Versicherungsmathematik Case Studies in Risk Management, Financial and Insurance Mathematics	322 - 323
[MA5728] Copulas: Inference and Applications Copulas: Inference and Applications	324 - 325
[MA5730] Applied Risk Management	326 - 327
[MA5902] Mathematische Einführung in die Magnetohydrodynamik A Mathematical Introduction to Magnetohydrodynamics	328 - 330
[MA5916] Time-Frequency Analysis Time-Frequency Analysis [Zeit-Frequenz-Analyse]	331 - 332
[MA5917] Direct Methods in the Calculus of Variations Direct Methods in the Calculus of Variations	333 - 335
[MA5918] Partial Differential Equations 2 - Nonlinear Parabolic Evolution Equations Partial Differential Equations 2 - Nonlinear Parabolic Evolution Equations [Nichtlineare parabolische PDEn]	336 - 337
[MA5920] Operatoralgebraische Methoden in der Quanteninformationstheorie Operator Algebra Techniques in Quantum Information Theory [Operatoralgebraische Methoden in der Quanteninformationstheorie]	338 - 339
[MA5921] Homogenization Homogenization	340 - 341
[MA5923] Nonlinear Analysis Nonlinear Analysis	342 - 343
[MA5925] Geometric Measure Theory and Applications	344 - 345
[MA5926] Quantendynamik 3 Quantum Dynamics 3	346 - 347
[MA5927] Compatible Finite Elements for Problems in Mixed Form	348 - 350
[MA5928] Models and Numerical Methods for Eulerian and Lagrangian Hyperbolic Equations	351 - 352
[MA5930] Inequalities in Operator Algebras	353 - 354
[MA5932] Numerical Methods for Hyperbolic and Kinetic Equations Numerical Methods for Hyperbolic and Kinetic Equations	355 - 356
[MA5936] Structure Preserving Discretisation on Staggered Grids	357 - 358
[MA5938] Isogeometric Analysis: Theory and Practice	359 - 361
[MA5940] Mechanics and Symmetry Mechanics and Symmetry	362 - 363
[MA5945] Stability of Nonlinear Waves	364 - 366
[MA5946] PDE2: Dynamics of Nonlinear Evolution Equations	367 - 369
A1.5 Nebenfach A1.5 Minor	370
A1.5.1 Nebenfachmodule (Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik) A1.5.1 Modules in Economy, Computer Science	370

[WI000109] Finanzwissenschaft IV - Theorie und Politik der Einkommensverteilung Public Economics IV - Theory and Politics of Income Distribution [FiWi 4]	370 - 372
[IN2003] Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen Efficient Algorithms and Data Structures	373 - 375
[IN2004] Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen II Efficient Algorithms and Data Structures II	376 - 378
[IN2007] Komplexitätstheorie Complexity Theory	379 - 380
[IN2010] Modellbildung und Simulation Modelling and Simulation	381 - 383
[IN2028] Business Analytics Business Analytics	384 - 385
[IN2030] Data Mining und Knowledge Discovery Data Mining and Knowledge Discovery	386 - 387
[IN2031] Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen Application and Implementation of Database Systems	388 - 390
[IN2033] Informationsmanagement Information Management	391 - 392
[IN2158] Fortgeschrittene Netzwerk- und Graph-Algorithmen Advanced Network and Graph Algorithms	393 - 394
[IN2160] Randomisierte Algorithmen Randomized Algorithms	395 - 396
[IN2229] Computational Social Choice Computational Social Choice	397 - 398
[IN2280] Energy Informatics Energy Informatics	399 - 401
[WI000102] Industrieökonomik Industrial Organization [IO]	402 - 403
[WI000226] Service Operations Management Service Operations Management	404 - 406
[WI000976] Logistics and Operations Strategy Logistics and Operations Strategy	407 - 409
[WI000977] Stochastic Modeling and Optimization Stochastic Modeling and Optimization	410 - 412
[WI000978] Transportation Logistics Transportation Logistics	413 - 414
[WI200541] Planning and Scheduling of Complex Operations: Models, Methods and Applications Planning and Scheduling of Complex Operations: Models, Methods and Applications	415 - 417
[BV130002] Optimierungsverfahren - Simulation und Operations Research Optimisation - Simulational Approaches and Operations Research [Opt]	418 - 419
[BV560024] Verkehrsmanagement Traffic Management [VM]	420 - 422
[EI72561] Convex Optimization Laboratory Convex Optimization Laboratory	423 - 424
[EI7649] Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning [ADPRL]	425 - 427

[IN2013] High Performance Computing - Programmiermodelle und Skalierbarkeit High Performance Computing - Programming Models and Scalability	428 - 430
[IN2042] Automaten und formale Sprachen II Automata and Formal Languages II	431 - 432
[IN2062] Grundlagen der Künstlichen Intelligenz Techniques in Artificial Intelligence	433 - 434
[IN2064] Maschinelles Lernen Machine Learning	435 - 436
[IN2133] Grundlagen von Computer Vision Principles of Computer Vision	437 - 438
[IN2197] Kryptographie Cryptography	439 - 441
[IN2211] Auktionstheorie und Marktdesign Auction Theory and Market Design	442 - 444
[IN2228] Computer Vision II: Multiple View Geometry Computer Vision II: Multiple View Geometry	445 - 446
[IN2241] Social Computing Social Computing	447 - 449
[IN2246] Computer Vision I: Variational Methods Computer Vision I: Variational Methods	450 - 451
[IN2296] Games on Graphs Games on Graphs	452 - 453
[IN2304] Online- und Approximationssalgorithmen Online and Approximation Algorithms	454 - 455
[IN2323] Machine Learning for Graphs and Sequential Data Machine Learning for Graphs and Sequential Data	456 - 458
[IN2330] Konvexe Optimierung für Computer Vision Convex Optimization for Computer Vision	459 - 461
[IN2346] Introduction to Deep Learning Introduction to Deep Learning	462 - 464
[IN2357] Maschinelles Lernen für Computersehen Machine Learning for Computer Vision	465 - 467
[IN2384] Numerische Algorithmen für Computer Vision und Maschinelles Lernen Numerical Algorithms in Computer Vision and Machine Learning	468 - 469
[WI000946] Energy Markets I Energy Markets I	470 - 472
[WI001034] Healthcare Operations Management Healthcare Operations Management	473 - 475
[WI001088] Advanced Modeling, Optimization, and Simulation in Operations Management Advanced Modeling, Optimization, and Simulation in Operations Management [AMOS]	476 - 478
[WI001125] Energy Markets II Energy Markets II	479 - 481
[WI001128] Strategies in MNEs Strategies in MNEs [SMNE]	482 - 484
[WI001135] Stochastische Optimierung Stochastic Optimization	485 - 487
[WI001145] Energy Economics Energy Economics	488 - 489
[WI001193] Transportation Analytics Transportation Analytics	490 - 491

[WI001223] Challenges in Energy Markets Challenges in Energy Markets	492 - 493
[WI100967] Designing and Scheduling Lean Manufacturing Systems Designing and Scheduling Lean Manufacturing Systems	494 - 496
A1.5.2 Nebenfachmodule anderer Fachrichtungen A1.5.2 Minor Modules from Other Fields	497
[MW0960] Simulation von Logistiksystemen Material Handling [PR SimLog]	497 - 499
[WI000075] Entrepreneurship and Law Entrepreneurship and Law	500 - 501
[IN2031] Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen Application and Implementation of Database Systems	502 - 504
[IN2067] Robotik Robotics	505 - 506
[IN2083] Projektorganisation und -management in der Softwaretechnik Project Organisation and Management in Software Engineering	507 - 509
[IN2084] Fortgeschrittene Themen des Softwaretests Advanced Topics of Software Testing	510 - 512
[IN2087] Software Engineering für betriebliche Anwendungen - Masterkurs Software Engineering for Business Applications - Master's Course	513 - 515
[IN2088] Softwarearchitekturen Software Architectures	516 - 517
[WI000092] Banking and Risk Management Banking and Risk Management	518 - 519
[WI000231] Asset Management Asset Management	520 - 522
[BGU54027] Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung in der Hydrologie Mathematical Methods for Uncertainty Quantification in Hydrology [Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung in der Hydrologie]	523 - 525
[IN2049] Logik Logic	526 - 527
[IN2078] Grundlagen der Programm- und Systementwicklung Foundations of Program and System Development	528 - 530
[IN2089] Strategisches IT-Management Strategic IT Management	531 - 532
[IN2219] Anfrageoptimierung Query Optimization	533 - 534
[IN2306] Scientific Computing in Circuit Simulation Scientific Computing in Circuit Simulation	535 - 536
[IN2361] Natural Language Processing Natural Language Processing	537 - 539
[IN3200] Ausgewählte Themen aus dem Bereich Computergrafik und -vision Selected Topics in Computer Graphics and Vision	540 - 541
[ME577] Medical Information Processing Medical Information Processing [MIP]	542 - 543
[PH1010] QST Theorie: Quanteninformation QST Theory: Quantum Information [QST-TH]	544 - 545
[WI000984] Entrepreneurship Entrepreneurship	546 - 547

[WI001122] Introduction to Business Law (MiM) Introduction to Business Law (MiM) [BusLawMiM]	548 - 549
A1.5.3 Nebenfachmodule an anderen Universitäten A1.5.3 Minor Modules from Other Universities	550
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	550 - 551
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	552 - 553
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	554 - 555
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	556 - 557
Studienleistungen Academic Achievements	558
[MA6015] Hauptseminar Advanced Seminar Course	558 - 559
Praktische Erfahrung Practical Experience	560
[MA8102] Berufspraktikum (Master) Internship	560 - 562
Überfachliche Grundlagen Interdisciplinary Courses	563
Überfachliche Grundlagen 1 Interdisciplinary Courses 1	563
Wahlmodule Carl-von-Linde-Akademie Elective Modules Carl-von-Linde-Akademie	563
[CLA10512] Effektiver werden - allein und im Team Getting More Effective - on My Own and in a Team	563 - 564
[CLA10222] Strategien für die Zukunft Strategies for the Future	565 - 566
[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!) Technical Writing (Engineer Your Text!)	567 - 568
[CLA11210] Erfolgreich im Internet schreiben Writing Successfully in the Internet	569 - 570
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft (Interdisziplinäre Vortragsreihe) Interdisciplinary Lecture Series "Environment: Politics and Society"	571 - 572
[CLA20102] Was ist Zeit? What is Time?	573 - 574
[CLA20201] Komplexe Systeme Complex Systems	575 - 576
[CLA20202] Geist - Gehirn - Maschine Mind - Brain - Machine	577 - 578
[CLA20221] Handeln trotz Nichtwissen Acting under Ignorance	579 - 580
[CLA21019] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	581 - 582
[CLA21022] Wissenschaft und Technik zwischen Akzeptanz und Partizipation Science and Technics Between Acceptance and Participation	583 - 584
[CLA21023] Entspannt Prüfungen bestehen Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]	585 - 586
[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	587 - 588

[CLA21115] Philosophie der Mensch-Maschine-Beziehung 	589 - 590
Philosophy of Human-Machine Interaction	
[CLA30204] Logik und ihre Grenzen Logic and its Limits	591 - 592
[CLA30221] Handeln trotz Nichtwissen Acting under Ignorance	593 - 594
[CLA30908] Grenzen und Möglichkeiten der Modellierung sozialer Phänomene How to Model a Human's World	595 - 596
[CLA40202] Geist - Gehirn - Maschine Mind - Brain - Machine	597 - 598
[CLA10348] Schreiben Sie sich erfolgreich Become Successful Through Writing	599 - 600
[CLA10524] Herausforderung Asien The Asian Challenge	601 - 602
[CLA10602] Basic Techniques in Modelling Complex Systems 	603 - 604
Basic Techniques in Modelling Complex Systems	
[CLA10714] Personalentwicklung Human Resources Development	605 - 606
[CLA10716] Positionen des modernen Designs Positions of Modern Design	607 - 608
[CLA11123] Videos selber machen How to Produce Your Own Videos	609 - 610
[CLA11216] Technische Projektakquise und Projektmanagement 	611 - 612
Project Acquisition and Project Management	
[CLA11218] Vorkurs Logik Preparatory Course for Logic	613 - 614
[CLA11221] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	615 - 616
[CLA20424] Interkulturelle Begegnungen Intercultural Encounters	617 - 618
[CLA20704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	619 - 620
[CLA20710] Global Diversity Training Global Diversity Training	621 - 622
[CLA20720] Technik im Alltag Technology in everyday life	623 - 624
[CLA20811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	625 - 626
[CLA20910] Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation 	627 - 628
Gender Competence as Core Qualification	
[CLA21008] Grundlagen der Globalisierungsforschung 	629 - 630
Fundamental Principles of Globalisation	
[CLA21010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen 	631 - 632
Collective Agency in Sociotechnical Systems	
[CLA21117] Risk - A Multidisciplinary Introduction 	633 - 634
Risk - A Multidisciplinary Introduction	
[CLA21209] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten 	635 - 636
Introduction to Scientific Working	
[CLA21213] Individual Change Management 	637 - 638
Individual Change Management	
[CLA21220] Philosophie und Geschichte der Wahrscheinlichkeit 	639 - 640
Philosophy and History of Probability	

[CLA21314] Einführung ins philosophische Denken Introduction to Philosophical Thinking	641 - 642
[CLA30704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	643 - 644
[CLA30811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	645 - 646
[CLA31307] Philosophische Grundlagen der Mathematik und Informatik Philosophical Foundations of Mathematics and Computer Science	647
[CLA31309] Spiele in Gesellschaft und Wissenschaft Games in Society and Science	648 - 649
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM Lecture Series Environment - TUM	650 - 651
[CLA90142] Selbstkompetenz - intensiv Self-Competence - Intensive Course [EDS-M2]	652 - 654
[CLA90211] Kunst und Politik Art and Politics	655 - 656
[CLA90331] AStA- und Fachschaften-Projektarbeit Project Work in the Student Council	657 - 659
Wahlmodule Soft Skills Elective Modules Soft Skills	660
[WI000285] Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Organizations	660 - 663
[MA8014] Geschichte der Mathematik History of Mathematics	664 - 665
[MA8020] Grundlagen des Aktien- und Optionshandels Basics in Equity and Option Trading	666 - 667
[MA8026] SET-Tutor SET-Tutor	668 - 669
[MA8028] Fit for TUMorrow Day Fit for TUMorrow Day	670 - 671
[IN9028] Didaktisches und pädagogisches Training für Tutoren Pedagogical Training in Didactics for Tutors	672 - 673
[MW1216] Soft Skill II Soft Skill II	674 - 675
[WI000159] Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) [Businessplan Basic Seminar]	676 - 678
[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft Technology, Economy, Society [GT]	679 - 680
[POL70044] Unternehmensethik Business Ethics	681 - 682
[ED0217] Weiterführende Themen der Didaktik für Tutoren Advanced didactical topics for tutors	683 - 684
[BGU62062] TUM.stadt TUM.city	685 - 686
[BGU62063] TUM.stadt - Vorlesungsreihe TUM.city - Lecture Series	687 - 688
[MA8013] Elemente der Geschichte der Mathematik	689 - 690

[MA8030] Tutorentraining Mathematik Tutor Training Mathematics	691 - 692
[TTM]	
[MA8030] Tutorentraining Mathematik Tutor Training Mathematics	693 - 694
[TTM]	
[MA8032] Tutorentraining ix-quadrat Tutor Training ix-quadrat	695 - 696
[Tutorentraining Mathematik-Ausstellung ix-quadrat]	
[MW2148] Master Soft Skill Workshops Master Soft Skill Workshops	697 - 699
[MW2245] Think. Make. Start. Think. Make. Start. [TMS]	700 - 703
[MW2441] Think. Make. Start. Enterprise Think. Make. Start.	704 - 707
Enterprise	
[PH8120] Rollenbilder in "The Big Bang Theory": Können	708 - 709
Stereotype unsere Karriere beeinflussen? The Big Bang Theory	
Syndrome: Why Should We Care About Stereotypes?	
[POL00011] Politics for Rocket Scientists: Einführung in die	710 - 712
Politikwissenschaft für Nicht-Politikwissenschaftler Politics for	
Rocket Scientists: An Introduction to Political Science for Non-Political	
Scientists	
[POL70070] Ethics of Technology Ethics of Technology	713 - 714
[WIB18833] Topics in Innovation & Entrepreneurship II Topics in	715 - 717
Innovation & Entrepreneurship II	
[WI001180] Tech Challenge Tech Challenge	718 - 721
[WI100180] Geschäftsmodell, Vertrieb und Finanzen - Businessplan-	722 - 724
Aufbauseminar Business Plan - Advanced Course (Business Models,	
Sales and Finance)	
Sonstiges Miscellanea	725
[MA8015] Überfachliche Grundlagen Interdisciplinary Courses	725 - 726
[MA8015] Überfachliche Grundlagen Interdisciplinary Courses	727 - 728
Wahlmodule Sprachenzentrum Elective Modules	729
[SZ01013] Arabisch Kommunikation A2 Arabic Communication A2	729 - 730
[SZ0209] Chinesisch A1.1 Chinese A1.1	731 - 732
[SZ0210] Chinesisch A1.2 Chinese A1.2	733 - 734
[SZ0213] Chinesisch B1.1 Chinese B1.1	735 - 736
[SZ0215] Chinesisch B2.1 - Kommunikation Chinese B2.1 -	737 - 738
Communication	
[SZ0401] Englisch - Basic English for Business and Technology	739 - 740
- Domestic Module B2 English - Basic English for Business and	
Technology - Domestic Module B2	
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 English -	741 - 742
Academic Presentation Skills C1 - C2	
[SZ04043] Englisch - English in action - What is Art? B2 English -	743 - 744
English in action - What is Art? B2	

[SZ0408] Englisch - Basic English for Business and Technology - Global Module B2 English - Basic English for Business and Technology - Global Module B2	745 - 746
[SZ0413] Englisch - Professional English for Business and Technology - Management and Finance Module C1 English - Professional English for Business and Technology - Management and Finance Module C1	747 - 748
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 English - Intercultural Communication C1	749 - 750
[SZ0423] Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1 English - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1	751 - 752
[SZ0424] Englisch - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 English - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1	753 - 754
[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 English - Introduction to Academic Writing C1	755 - 756
[SZ0426] Englisch - Professional English for Business and Technology - Marketing Module C1 English - Professional English for Business and Technology - Marketing Module C1	757 - 758
[SZ0427] Englisch - Academic Writing C2 English - Academic Writing C2	759 - 761
[SZ0431] Englisch - English for Academic Purposes C1 English - English for Academic Purposes C1	762 - 763
[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 English - Basic English for Academic Purposes B2	764 - 765
[SZ0436] Englisch - Basic English for Business and Technology - Materials and Design Module B2 English - Basic English for Business and Technology - Materials and Design Module B2	766 - 767
[SZ0437] Englisch - Basic English for Business and Technology - Systems and Planning Module B2 English - Basic English for Business and Technology - Systems and Planning Module B2	768 - 769
[SZ0438] Englisch - Transatlantic Relations: Current Affairs in the U.S. and the E.U. C1 English - Transatlantic Relations: Current Affairs in the U.S. and the E.U. C1	770 - 771
[SZ0443] Englisch - English Grammar Compact B1 English - English Grammar Compact B1	772 - 773
[SZ0446] Englisch - Great Minds in Economics - John Maynard Keynes - Our Contemporary C1 English - Great Minds in Economics - John Maynard Keynes - Our Contemporary C1	774 - 775
[SZ0451] Englisch - Total Immersion English C1 English - Total Immersion English C1	776 - 777

[SZ0471] Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2	778 - 779
[SZ0471] Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2	780 - 781
[SZ0501] Französisch A1.1 French A1.1	782 - 784
[SZ0502] Französisch A1.2 French A1.2	785 - 787
[SZ0503] Französisch A2.1 French A2.1	788 - 790
[SZ0504] Französisch A2.2 French A2.2	791 - 792
[SZ0505] Französisch B1.1 French B1.1	793 - 794
[SZ05051] Blockkurs Französisch B1.1 Intensive Course French B1.1	795 - 796
[SZ0507] Französisch B2 - Le français pour la profession French B2 - French for the profession	797 - 798
[SZ0515] Französisch C1 - Cours de conversation supérieure French C1 - Upper Conversation Course	799 - 801
[SZ0601] Italienisch A1.1 + A1.2 - Intensiv Italian A1.1 + A1.2 - Intensive	802 - 803
[SZ0602] Italienisch A1.1 Italian A1.1	804 - 805
[SZ0603] Italienisch A2.2/B1.1 Italian A2.2/B1.1	806 - 807
[SZ0605] Italienisch A1.2 Italian A1.2	808 - 809
[SZ0606] Italienisch A2.1 Italian A2.1	810 - 811
[SZ0609] Italienisch B1.1 Italian B1.1	812 - 813
[SZ06090] Blockkurs Italienisch B1.1 Intensive Course Italian B1.1	814 - 815
[SZ06091] Italienisch B1.2 Italian B1.2	816 - 817
[SZ0618] Italienisch B2.1 Italian B2.1	818 - 819
[SZ0621] Italienisch C1 - Lingua e cultura italiana Italian C1 - Italian Language and Culture	820 - 822
[SZ0622] Italienisch B1/B2 - Grammatica: ripetizione e approfondimento Italian B1/B2 - Grammar: Repetition and Immersion	823 - 824
[SZ0626] Blockkurs Italienisch A1.1 Intensive Course Italian A1.1	825 - 826
[SZ0705] Japanisch A1.1 Japanese A1.1	827 - 828
[SZ0706] Japanisch A1.2 Japanese A1.2	829 - 830
[SZ0707] Japanisch A1.3 Japanese A1.3	831 - 832
[SZ0801] Portugiesisch A1 Portuguese A1	833 - 834
[SZ08011] Blockkurs Portugiesisch A1 Intensive Course Portuguese A1	835 - 836
[SZ0806] Portugiesisch A2.1 Portuguese A2.1	837 - 838
[SZ0807] Portugiesisch A2.2 Portuguese A2.2	839 - 840
[SZ0901] Russisch A1.1 Russian A1.1	841 - 842
[SZ0902] Russisch A1.2 Russian A1.2	843 - 844
[SZ09021] Blockkurs Russisch A1.2 Intensive Course Russian A1.2	845 - 846
[SZ0903] Russisch A2.1 Russian A2.1	847 - 848
[SZ0904] Russisch A2.2 Russian A2.2	849 - 850

[SZ1002] Schwedisch A2 Swedish A2	851 - 852
[SZ1003] Schwedisch B1 Swedish B1	853 - 855
[SZ1004] Schwedisch B2 Swedish B2	856 - 857
[SZ1007] Schwedisch C1 Swedish C1	858 - 859
[SZ1101] Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen Intercultural Communication - Cross Cultural Encounters	860 - 861
[SZ1201] Spanisch A1 Spanish A1	862 - 863
[SZ1202] Spanisch A2.1 Spanish A2.1	864 - 866
[SZ1203] Spanisch A2.2 Spanish A2.2	867 - 868
[SZ1209] Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America	869 - 871
[SZ1216] Spanisch B1.2 Spanish B1.2	872 - 874
[SZ1217] Spanisch B2.2 Spanish B2.2	875 - 877
[SZ1218] Spanisch B1.1 Spanish B1.1	878 - 879
[SZ1219] Spanisch B2.1 Spanish B2.1	880 - 881
[SZ1224] Blockkurs Sprachpraxis Spanisch B1 Intensive Course Language Experience Spanish B1	882 - 883
[SZ1225] Spanisch B1.1 + B1.2 Spanish B1.1 + B1.2	884 - 886
[SZ1304] Hebräisch A1.1 Hebrew A1.1	887 - 888
[SZ1501] Dänisch A1 Danish A1	889 - 890
[SZ1502] Dänisch A2 Danish A2	891 - 892
[SZ1701] Norwegisch A1 Norwegian A1	893 - 894
[SZ1804] Koreanisch A2.1 Korean A2.1	895 - 896
[SZ1805] Koreanisch A2.2 Korean A2.2	897 - 898
[SZ0118] Arabisch A1.1 Arabic A1.1	899 - 900
[SZ0119] Arabisch A1.2 Arabic A1.2	901 - 902
[SZ0120] Arabisch A2.1 Arabic A2.1	903 - 904
[SZ0207] Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick Intensive Course Chinese - China at a glance	905 - 906
[SZ0211] Chinesisch A2.1 Chinese A2.1	907 - 908
[SZ0306] Deutsch als Fremdsprache B1.2 German as a Foreign Language B1.2	909 - 911
[SZ0307] Deutsch als Fremdsprache B2.1 German as a Foreign Language B2.1	912 - 914
[SZ0321] Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2 German as a Foreign Language A1.1 plus A1.2	915 - 916
[SZ04091] Englisch - English Conversation Partners Program B1 Englisch - English Conversation Partners Program B1	917 - 918
[SZ0410] Englisch - Ethics in Management C1 English - Ethics in Management C1	919 - 920
[SZ0420] Englisch - Focus on the USA C1 English - Focus on the USA C1	921 - 922

[SZ0429] Englisch - English for Scientific Purposes C1 English - English for Scientific Purposes C1	923 - 924
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	925 - 926
[SZ0456] Englisch - English Grammar Intermediate B2 English - English Grammar Intermediate B2	927 - 928
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 English - Gateway to English Master's C1	929 - 930
[SZ0489] Englisch - English Pronunciation C1 English - English Pronunciation C1	931 - 932
[SZ0494] Englisch - Creative Writing C1 English - Creative Writing C1	933 - 934
[SZ05061] Französisch B1.2 French B1.2	935 - 936
[SZ0507] Französisch B2 - Le français pour la profession French B2 - French for the profession	937 - 938
[SZ0508] Französisch B2.1 - Cours de perfectionnement et préparation au DELF B2 French B2.1 - Course for the perfection and preparation for DELF B2	939 - 941
[SZ0511] Französisch B2/C1 - La France actuelle French B2/C1 - France currently	942 - 943
[SZ0512] Französisch B1/B2 - Cours de conversation: La société française French B1/B2 - Conversation Course: French Society	944 - 946
[SZ0513] Französisch A1 French A1	947 - 948
[SZ0517] Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire French B2 - Preparation Course for University Exchange	949 - 951
[SZ0518] Französisch B2 Technisches Französisch French B2 Technical French	952 - 954
[SZ0521] Französisch A2/B1 French A2/B1	955 - 957
[SZ0608] Italienisch A2.2 Italian A2.2	958 - 959
[SZ06091] Italienisch B1.2 Italian B1.2	960 - 961
[SZ0616] Italienisch B2/ C1 - Comunicare in italiano: lingua e conversazione Italian B2/ C1 - Communication in Italy: language and conversation	962 - 964
[SZ0625] Italienisch A1.1 - Kompakt Italian A1.1 - Compact Course	965 - 966
[SZ0627] Blockkurs Italienisch A1.2 Intensive Course Italian A1.2	967 - 968
[SZ0628] Blockkurs Italienisch A2.1 Intensive Course Italian A2.1	969 - 970
[SZ0630] Italienisch B1/B2 - Corso di conversazione Italian B1/B2 Conversation	971 - 972
[SZ0631] Italienisch B1.1 + B1.2 - intensiv Italian B1.1 + B1.2 - intensive	973 - 974
[SZ07052] Japanisch A1.1 + A1.2 Japanese A1.1 + A1.2	975 - 976
[SZ0708] Japanisch A2.1 Japanese A2.1	977 - 978
[SZ0709] Japanisch A1.4 Japanese A1.4	979 - 980

[SZ0710] Japanisch A2.2 Japanese A2.2	981 - 982
[SZ0711] Japanisch A2 Kommunikation Japanese A2 Communication Course	983 - 984
[SZ0716] Japanisch A2.3 + A2.4 (Intensiv) Japanese A2.3 + A2.4 (Intensive)	985 - 986
[SZ08061] Blockkurs Portugiesisch A2.1 Intensive Course Portuguese A2.1	987 - 988
[SZ0808] Portugiesisch B1.2 Portuguese B1.2	989 - 991
[SZ0809] Portugiesisch B1.1 Portuguese B1.1	992 - 994
[SZ0905] Russisch B1.1 Russian B1.1	995 - 996
[SZ1006] Schwedisch B2/C1 - Gesellschaft, Forschung und Interkulturelle Kommunikation Swedish B2/C1 - Community, Research and Intercultural Communication	997 - 998
[SZ1009] Schwedisch A1 + A2 Swedish A1 + A2	999 - 1000
[SZ11011] Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen Intercultural Communication - Cross Cultural Encounters	1001 - 1002
[SZ1203] Spanisch A2.2 Spanish A2.2	1003 - 1004
[SZ12031] Spanisch A2.1 + A2.2 Spanish A2.1 + A2.2	1005 - 1007
[SZ1207] Spanisch A1 + A2.1 Spanish A1 + A2.1	1008 - 1009
[SZ1212] Spanisch C1 - España y América Latina ayer y hoy Spanish C1 - Spain and Latin America - Yesterday and Today	1010 - 1012
[SZ1227] Spanisch C1.1 Spanish C1.1	1013 - 1014
[SZ1305] Hebräisch A1.2 Hebrew A1.2	1015 - 1016
[SZ1402] Türkisch A2.1 Turkish A2.1	1017 - 1018
[SZ1404] Türkisch A1.1 Turkish A1.1	1019 - 1020
[SZ1405] Türkisch A1.2 Turkish A1.2	1021 - 1022
[SZ1601] Niederländisch A1 Dutch A1	1023 - 1024
[SZ1702] Norwegisch A2 Norwegian A2	1025 - 1026
[SZ17021] Blockkurs Norwegisch A2 Intensive Course Norwegian A2	1027 - 1028
[SZ1703] Norwegisch B1 Norwegian B1	1029 - 1030
[SZ1808] Koreanisch A1.1 Korean A1.1	1031 - 1032
[SZ1809] Koreanisch A1.2 Korean A1.2	1033 - 1034
[MA2504] Lineare und Konvexe Optimierung Linear and Convex Optimization	1035 - 1036

Master's Thesis | Master's Thesis

Modulbeschreibung

MA6020: Master's Thesis | Master's Thesis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 30	Gesamtstunden: 900	Eigenstudiums- stunden: 900	Präsenzstunden: 0

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Sauber ausgearbeitete Thesis (im angemessenen Umfang, ca. 80-120 Seiten) mit 30-45 min. mündlichem Vortrag zur Vorstellung des Zwischenstandes zu etwa 2/3 der Bearbeitungszeit (oder zu diesem äquivalente Betreuungsgespräche, gemäß Absprache mit dem Betreuer)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA6015 Hauptseminar und Vorkenntnisse aus dem Umfeld der Aufgabenstellung

Inhalt:

Die Teilnehmer bearbeiten eine Fragestellung, die sich aus einem O.R. nahen mathematisch-theoretischen oder praxisrelevanten Problem ergeben kann. Dazu arbeiten sie sich unter Anleitung soweit erforderlich in eine ihnen neue Problemstellung ein, die mithilfe mathematischer Methoden modelliert und bearbeitet werden soll. Die Fragestellung kann im Verlauf der Arbeit (z.B. aufgrund von Zwischenergebnissen) aktualisiert werden. Je nach Aufgabenstellung gehört zur Bearbeitung z.B. auch die Implementierung eines Algorithmus oder der Vergleich verschiedener Verfahren, jedenfalls aber eine sauber ausgearbeitete Darstellung der Aufgabenstellung, der zugehörigen Theorie und möglicher Lösungsansätze.

Dieses Modul wird vorwiegend von Prüfungsberechtigten der Lehrstühle mit Bezug zur Optimierung der Fakultät Mathematik angeboten, kann aber auch von allen anderen Prüfungsberechtigten der Fakultät Mathematik übernommen werden. Auch Zweitaufgabensteller

aus anderen Fakultäten, anderen Universitäten oder der Praxis sind möglich und durchaus erwünscht. Die Aufgabensteller wählen geeignete Themen aus ihrem Fachgebiet, meist einen Teilaspekt eines ihrer Forschungsprojekte. Sie unterstützen die Studierenden beim Erlernen der wissenschaftlichen Fertigkeiten, eine Problemstellung innerhalb des Operations Research mit mathematischen Methoden umfassend zu ergründen und darauf aufbauend eine eingegrenzte aber dennoch allgemeine Aufgabenstellung zu diesem Aspekt mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Lernergebnisse:

Nach der Anfertigung der Master's Thesis sind die Absolventen in der Lage, sich selbstständig in eine Problemstellung des Operations Research einzuarbeiten und diese mit mathematischen Methoden zu bearbeiten. Sie verstehen es, sich das nötige mathematische Hintergrundwissen zu erarbeiten und mathematische Strukturen zu erkennen, die zur Lösung der gestellten Aufgabe dienlich sind. Sie sind in der Lage, eine Lösung zu erarbeiten und die Tragweite und die Grenzen der Lösung zu beurteilen. Weiterhin sind sie in der Lage, die Überlegungen, die zur Lösung führen, richtig und verständlich darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Literatur zum Selbststudium, Betreuungsgespräche mit Themensteller und/ oder Betreuer der Thesis

Medienform:

Tafel

Literatur:

Abhängig von der Aufgabenstellung, teils vom Aufgabensteller genannt, und teils selbst zu recherchieren

Modulverantwortliche(r):

Studiendekan der Fakultät für Mathematik

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

A1.1 Optimization | A1.1 Optimization

Modulbeschreibung

MA3502: Diskrete Optimierung | Discrete Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic, the module examination is based on an one-time electronic exercise performance (60 minutes).

Students will have to analyze different discrete optimization problems. They should be able to use techniques and concepts presented in the lecture and trained in the exercises and should show an understanding of standard algorithms to solve integer linear optimization problems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA2504 Linear and Convex Optimization

Für Studierende für Lehramt an Gymnasien: MA9935 Einführung in die Mathematik 1 LG, MA9936 Einführung in die Mathematik 2 LG, MA9937 Analysis 1 LG, MA9938 Analysis 2 LG, MA9939 Lineare Algebra 1 LG, MA9940 Lineare Algebra 2 LG, MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA3501 Linear Optimization (or MA2504 Fundamentals of Convex Optimization)

Inhalt:

Introduction to mixed-integer linear optimization, systems of linear Diophantine equations (structure and algorithms, including Hermite normal form), integer hull and integer polyhedral (including characterization of total unimodularity), partition method (Branch-and-bound), cutting plane methods (including Hilbert bases, Gomory-cuts)

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students are able to understand the underlying structure of tractable and hard problems which allows them to apply advanced methods in optimization. In particular, they will be able to detect relevant structures (e.g. total unimodularity), and derive their properties. Also they will be able to derive and apply advanced methods (e.g. cutting planes) and apply them to specific examples.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise course, self-study assignments

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Cook, Cunningham, Pulleyblank, Schrijver: Combinatorial Optimization, Wiley Interscience, 1998.
Papadimitriou, Steiglitz: Combinatorial Optimization, Dover 2001.

Modulverantwortliche(r):

Weltge, Stefan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises to Discrete Optimization [MA3502] (Übung, 1 SWS)

Friedrich U

Discrete Optimization [MA3502] (Vorlesung, 2 SWS)

Friedrich U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4502: Kombinatorische Optimierung | Combinatorial Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). Students will have to analyze different combinatorial optimization problems.

They should be able to use techniques and concepts (e.g. from polyhedral combinatorics) presented in the lecture and should show an understanding of exact and approximation algorithms to solve combinatorial optimization problems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Optimization 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Optimization 2, MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA2504 Linear and Convex Optimization

Inhalt:

Approximation algorithms, theory of polyhedra (e.g.: finding faces and corresponding dimensions of combinatorial polyhedra), separation algorithms, Branch-and-Cut schemes.

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to analyze combinatorial polyhedra and apply approximation techniques and Branch-and-Cut methods to solve combinatorial optimization problems in theory and applications.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

- (1) Cook, Cunningham, Pulleyblank, Schrijver: Combinatorial Optimization, Wiley Interscience, 1998.
- (2) Korte, Vygen: B15Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms, Springer 2002.
- (3) Nemhauser, Wolsey: Integer and Combinatorial Optimization, Wiley Interscience, 1999.

Modulverantwortliche(r):

Weltge, Stefan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3503: Nichtlineare Optimierung | Nonlinear Optimization: Advanced

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO einmalig auf das Prüfungsformat: einmalige Übungsleistung.

In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die theoretischen und numerischen Grundlagen der nichtlinearen Optimierung verstanden haben und die Methoden und Algorithmen sicher anwenden sowie deren Konvergenzeigenschaften untersuchen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0004 Linear Algebra 1, MA0005 Linear Algebra 2 and Discrete Structures, MA2012 Einführung in die Optimierung

(Former modules: MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization, recommended: MA2504 Linear and Convex Optimization)

Für Studierende für Lehramt an Gymnasien: MA1005 Analysis 1 LG, MA1006 Analysis 2 LG, MA1105 Linear Algebra 1 LG, MA1106 Linear Algebra 2 LG, MA1107 Discrete Structures LG, MA2012 Einführung in die Optimierung

(Former modules: MA9935 Einführung in die Mathematik 1 LG, MA9936 Einführung in die Mathematik 2 LG, MA9937 Analysis 1 LG, MA9938 Analysis 2 LG, MA9939 Lineare Algebra 1 LG, MA9940 Lineare Algebra 2 LG, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization, recommended: MA2504 Linear and Convex Optimization)

Inhalt:

Examples of nonlinear optimization problems in practice, selected advanced topics in unconstrained optimization, constrained optimization (detailed development of optimality theory, development and analysis of important classes of numerical methods such as sequential quadratic programming, barrier methods, and interior point algorithms), selected further topics (e.g., robust optimization, cone-constrained optimization)

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to understand optimization theory in detail, to understand advanced theoretical and numerical aspects of modern nonlinear optimization, to assess and investigate the convergence properties of optimization methods and to apply optimization theory and methods.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Ulbrich, Ulbrich: Nichtlineare Optimierung, Birkhäuser, 2012.

Geiger, Kanzow: Numerische Verfahren zur Lösung unrestrictierter Optimierungsaufgaben, Springer, 1999.

Geiger, Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002.

Nocedal, Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.

Jarre, Stoer: Optimierung, Springer, 2003.

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises to Nonlinear Optimization: Advanced [MA3503] (Übung, 1 SWS)

Ulbrich M, Vexler B, Christof C, Milz J

Nonlinear Optimization: Advanced [MA3503] (Vorlesung, 2 SWS)

Ulbrich M, Vexler B, Christof C, Milz J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4503: Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung | Modern Methods in Nonlinear Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). Students have to know selected modern approaches in nonlinear optimization and are well prepared to understand current research articles. They are able to independently explore further research fields in nonlinear optimization.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA1304 Introduction to Numerical Linear Algebra, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization, MA3503 Nonlinear Optimization:

Advanced

Recommended: MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA2504 Linear and Convex Optimization

Inhalt:

The course presents important modern approaches in nonlinear optimization that are connected to current research. It focusses on one or two well selected topics, such as convex optimization, nonsmooth optimization, interior point methods, semidefinite programming, robust optimization, duality, innovative globalization techniques, or other important concepts.

Lernergebnisse:

At the end of the module the students have advanced knowledge of selected modern approaches in nonlinear optimization. They are well prepared to read and understand current research articles in the areas addressed in the course. By this, the students have important prerequisites available to start their own research and to independently explore further research fields in nonlinear optimization.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

- D. Bertsekas, Nonlinear Programming Athena Scientific, 1999.
- C. Geiger, C. Kanzow, Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002.
- F. Jarre, J. Stoer, Optimierung, Springer, 2003.
- J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.
- S. Boyd, Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4512: Fallstudien (Diskrete Optimierung) | Case Studies (Discrete Optimization)

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Presentation (work will be carried out in groups of 2-5 students, grades will be awarded based on a poster produced (25%) and a final presentation of the group, with individual contributions of each participant (75%)). With the poster presentation, the students demonstrate their ability to understand the central issues of their respective problems and to present those to the public. The students present their work with the help of a poster designed to appeal to the target audience, thereby demonstrating their ability to communicate mathematical problems and ideas to a non-mathematical audience. In the final presentation the students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models and their command of suitable algorithmic solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex mathematical content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA2504 Linear and Convex Optimization, sowie MA3502 Discrete Optimization oder MA4502 Combinatorial Optimization (both recommend)

Inhalt:

Applying discrete optimization methods (e.g., exact polynomial algorithms, heuristics and approximation techniques, advanced cutting plane and branch-and-bound methods) to concrete problems (modelling, analysis, solution, presentation).

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to:

- analyze concrete problems and create suitable models,
- evaluate different solution techniques,
- implement appropriate algorithms using state of the art optimization tools,
- assess their solutions with respect to the underlying application, and
- present their work to a scientific and a non-scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

Then students will work on a practical problem in small groups under the supervision of the lecturers. The project work typically starts with the discussion of the problem setup, an analysis of the important problem characteristics and a subsequent formulation as a mathematical model. During this phase, the students also present their challenges to a non-scientific audience, usually in the form of a poster presentation. They discuss their poster ideas with the supervisors and receive peer-feedback on their presentations.

The participants then research suitable solution algorithms and receive hands-on training in state of the optimization tools and lectures on additional skills where necessary. They discuss their solution approaches with the project supervisors and refine and implement the chosen algorithms. They assess and discuss their solutions and the practical properties of their algorithm with the supervisors and implement necessary modifications or enhancements and / or contrast the properties of different solution approaches with respect to the underlying application. During the project work the students discuss their progress with their supervisors on a regular basis and give a presentation of their problem, its characteristics and their solution approaches to the other participants. At the end, the results are presented in the form of a conference talk to a scientific audience.

In addition to instructions and lectures on presentation techniques and the use of media they also receive extensive feedback on both their work and their presentations during the course. Additional lectures and materials will be provided where necessary, depending on the projects. Where possible, students will work with cooperation partners from the industry to learn how to communicate their findings to a non-scientific project partner.

Medienform:

Poster

Literatur:

- (1) Cook, Cunningham, Pulleyblank, Schrijver: Combinatorial Optimization, Wiley Interscience, 1998.
- (2) Korte, Vygen: Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms, Springer 2002.
- (3) Papadimitriou, Steiglitz: Combinatorial Optimization, Dover 2001.

Modulverantwortliche(r):

Ritter, Michael

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4513: Fallstudien (Nichtlineare Optimierung) | Case Studies (Nonlinear Optimization)

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Presentation (work will be carried out in groups of 2-5 students, grades will be awarded based on a poster produced (25%) and a final presentation of the group, with individual contributions of each participant (75%)). With the poster presentation, the students demonstrate their ability to understand the central issues of their respective problems and to present those to the public. The students present their work with the help of a poster designed to appeal to the target audience, thereby demonstrating their ability to communicate mathematical problems and ideas to a non-mathematical audience. In the final presentation the students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models and their command of suitable algorithmic solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex mathematical content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Lineare Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Lineare Algebra and Discrete Structures 2, MA1304 Introduction to Numerical Linear Algebra, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization, MA3503 Nonlinear Optimization: Advanced oder MA4503 Modern Methods in Nonlinear Optimization (both recommend). Empfohlen: MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, MA2504 Linear and Convex Optimization

Inhalt:

Applying nonlinear optimization methods (e.g., interior-point methods, sequential quadratic programming, semidefinite optimization methods in combination with modelling languages for nonlinear optimization problems) to concrete problems (modelling, analysis, solution, presentation).

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to:

- analyze concrete problems and create suitable models,
- evaluate different solution techniques,
- implement appropriate algorithms using state of the art nonlinear optimization tools,
- assess their solutions with respect to the underlying application, and
- present their work to a scientific and a non-scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

Then students will work on a practical problem in small groups under the supervision of the lecturers. The project work typically starts with the discussion of the problem setup, an analysis of the important problem characteristics and a subsequent formulation as a mathematical model. During this phase, the students also present their challenges to a non-scientific audience, usually in the form of a poster presentation. They discuss their poster ideas with the supervisors and receive peer-feedback on their presentations.

The participants then research suitable solution algorithms and receive hands-on training in state of the optimization tools and lectures on additional skills where necessary. They discuss their solution approaches with the project supervisors and refine and implement the chosen algorithms. They assess and discuss their solutions and the practical properties of their algorithm with the supervisors and implement necessary modifications or enhancements and / or contrast the properties of different solution approaches with respect to the underlying application. During the project work the students discuss their progress with their supervisors on a regular basis and give a presentation of their problem, its characteristics and their solution approaches to the other participants. At the end, the results are presented in the form of a conference talk to a scientific audience.

In addition to instructions and lectures on presentation techniques and the use of media they also receive extensive feedback on both their work and their presentations during the course. Additional lectures and materials will be provided where necessary, depending on the projects. Where possible, students will work with cooperation partners from the industry to learn how to communicate their findings to a non-scientific project partner.

Medienform:

Poster

Literatur:

- D. Bertsekas, Nonlinear Programming, Athena Scientific, 1999.
- C. Geiger, C. Kanzow, Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002.
- F. Jarre, J. Stoer, Optimierung, Springer, 2003.
- J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.

S. Boyd, Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2239: Algorithmic Game Theory | Algorithmic Game Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit

- ein spieltheoretisches Problem erkannt wird,
- Verbindungen zu in dem Modul behandelten Fragestellungen hergestellt werden und
- Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

Zudem wird es in Übereinstimmung mit der APSO Paragraph 6 Absatz 5(2) eine freiwillige Mid-Term-Leistung in Form von 10-20 online zu bearbeitenden Übungsaufgaben geben. Diese Mid-Term-Leistung wird im Verhältnis 80:20 (Klausur:Mid-Term-Leistung) mit der Klausurnote verrechnet und wird ausschließlich zur Verbesserung der Note einer bestandenen Klausur verwendet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul IN0015 Diskrete Strukturen (oder äquivalent)

Inhalt:

Algorithmische Spieltheorie ist ein junges Forschungsgebiet in der Schnittmenge zwischen theoretischer Informatik, Mathematik und den Wirtschaftswissenschaften, das sich mit optimalem strategischen Verhalten in interaktiven Situationen beschäftigt. Besondere Aufmerksamkeit wird in dieser Vorlesung den algorithmischen Aspekten spieltheoretischer Lösungskonzepte wie beispielsweise Nash Gleichgewichten und der Gestaltung von ökonomischen Mechanismen gewidmet.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- die Grundlagen algorithmischer Spieltheorie zu verstehen,
- unterschiedliche Darstellungen von n-Spieler Spielen zu analysieren,
- verschiedene Lösungskonzepte zu berechnen und zu vergleichen,
- diese Lösungskonzepte komplexitätstheoretisch zu untersuchen und
- einfache Algorithmen zur Bestimmung von Lösungen spieltheoretischer Probleme zu analysieren und zu skizzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden durch die regelmäßige Bereitstellung von Übungsblättern zur eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der Vorlesung angeregt. Lösungswege für die Übungsaufgaben werden in der Übungsveranstaltung diskutiert.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb

Literatur:

Noam Nisan, Tim Roughgarden, Eva Tardos, and Vijay Vazirani: Algorithmic Game Theory (Cambridge University Press, 2007)

Martin Osborne and Ariel Rubinstein: A Course in Game Theory (MIT Press, 1994)

Robert Aumann: Game Theory, in J. Eatwell, M. Milgate, and P. Newman: The New Palgrave, A Dictionary of Economics, Vol. 2 (MacMillan, 1987)

Yoav Shoham, Kevin Leyton-Brown: Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations (Cambridge University Press, 2009)

Modulverantwortliche(r):

Brandt, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5226: Special Topics in Algorithmic Game Theory | Special Topics in Algorithmic Game Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: one-time electronic exercise performance.

Students demonstrate the ability to design mechanisms for, and analyze, fundamental AGT (Algorithmic Game Theory) problems. No books, notes or other equipment is allowed.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic probability theory, analysis and linear algebra, as e.g. in modules:

- Introduction to Probability Theory (MA1401)
- Analysis 1 & 2 (MA1001, MA1002)
- Linear Algebra and Discrete Structures 1 (MA1101)

Basic knowledge in combinatorial optimization, in particular:

- fundamentals of design and analysis of algorithms
- basic complexity theory (NP-hardness)

This knowledge can, e.g., be acquired by the module Algorithmic Discrete Mathematics (MA2501)

Inhalt:

The main goal of this course is to highlight the intriguing interplay between optimality, simplicity, efficiency and robustness in the design and analysis of systems involving many different selfish strategic players, with an emphasis in the intersection between Economics and Theoretical Computer Science. Can we predict the possible outcomes of such dynamic situations? Can we motivate the players and design specific rules, so that those outcomes are stable and desirable?

How well and how efficiently can we approximate the above objectives? These questions are very important and relevant in many modern, real-life applications, where the Internet has been established as the main platform for agent-interaction and computing.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students have a comprehensive understanding of the foundations of AGT and mechanism design. In particular, they can:

- design and analyze efficient mechanisms for various settings involving rational selfish players, most notably bayesian revenue-maximizing auctions
- quantify the loss in performance of a system due to that selfish behavior (price of anarchy), most notably in traffic routing
- understand the concept of differentiating between various equilibria outcomes and selecting the desired ones (potentials and equilibrium refinement)
- understand the concept of learning dynamics in game-playing, such as best-response.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures will be given mainly as blackboard presentations (if needed, assisted by projector slides). The exercise sessions give the students the opportunity to present their solutions to homework problems. They also provide room for further individual discussions and guided problem solving.

Medienform:

blackboard, projector, problem sheets, individual discussion

Literatur:

The course will be mainly based on this book:

T. Roughgarden, "Twenty Lectures on Algorithmic Game Theory", Cambridge University Press, 2016.

Further reading:

Nisan, Roughgarden, Tardos & Vazirani (Eds), "Algorithmic Game Theory", Cambridge University Press, 2007.

Modulverantwortliche(r):

Giannakopoulos, Ioannis; Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Special Topics in Algorithmic Game Theory [MA5226] (Vorlesung, 2 SWS)

Giannakopoulos I

Exercises for Special Topics in Algorithmic Game Theory [MA5226] (Übung, 1 SWS)

Giannakopoulos I, Melissourgos T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

A1.2 Applied Mathematics | A1.2 Applied Mathematics

Modulbeschreibung

MA3001: Funktionalanalysis | Functional Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: The module examination is based on an one-time electronic performances.

Students have to know theoretical basics and methods to analyze linear functionals and operators in Banach and Hilbert spaces. They can give solutions to application problems in limited time.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Lineare Algebra and Discrete Structures 2

Bachelor 2019: MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0004 Linear Algebra 1, MA0005 Linear Algebra 2 and Discrete Structures

Inhalt:

- Banach and Hilbert spaces;
- Bounded linear operators, open mapping theorem;
- Spectral theory for compact selfadjoint operators;
- Duality, Hahn-Banach theorems;
- Weak and weak* convergence;
- Brief introduction to unbounded operators

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply basic theoretical techniques to analyze linear functionals and operators on Banach and Hilbert spaces. In particular, they can analyze spectra of compact selfadjoint operators, understand the notion of duality and can apply concepts of weak and weak-star convergence in Banach spaces.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

blackboard

Literatur:

- Peter D. Lax: Functional Analysis (Wiley, 2002)
- Gert K. Pedersen: Analysis Now (Springer, 1989)
- John B. Conway: A Course in Functional Analysis (Springer, 1990)
- W. Rudin, Functional Analysis (McGraw Hill, 1991)
- M. Reed/B. Simon, Functional Analysis (Academic Press 1972)
- Dirk Werner: Funktionalanalysis (Springer, 1995)

Modulverantwortliche(r):

Daniel Matthes (matthes@ma.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Functional Analysis [MA3001] (Vorlesung, 4 SWS)

Bornemann F

Exercises for Functional Analysis [MA3001] (Übung, 2 SWS)

Bornemann F, Ludwig C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3005: Partielle Differentialgleichungen | Partial Differential Equations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). The students demonstrate that they have a profound understanding of theoretical concepts and methods to solve partial differential equations. On the basis of specific examples the students exhibit their abilities to apply and analyze the learned concepts.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration, MA2004 Vector Analysis

Bachelor 2019: MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0003 Analysis 3

Inhalt:

- Classical theory and representation formulas for solutions of transport, Laplace, heat and wave equations;
- Introduction to conservation laws;
- Sobolev spaces;
- Weak solutions of second order Elliptic equations

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand, apply and analyze basic methods to treat partial differential equations. In particular they distinguish different types of partial differential equation and understand their basic properties. The students understand

the concepts of classical and weak (variational) solutions to elliptic partial differential equations including the questions on existence, uniqueness and well-posedness as well as on regularity of solutions. Moreover, they can analyze structural properties of such solutions, i.e. by applying maximum principles.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

blackboard

Literatur:

L.C.Evans, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics Vol. 19, AMS, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Friesecke, Gero; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Partial Differential Equations [MA3005] (Vorlesung, 4 SWS)

Friesecke G, Thicke K

Exercises for Partial Differential Equations [MA3005] (Übung, 2 SWS)

Friesecke G, Thicke K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3303: Numerik partieller Differentialgleichungen | Numerical Methods for Partial Differential Equations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: The module examination is based on an one-time electronic performances (e-test). Students have to know basic methods to deal with partial differential equations and can apply them in limited time. They show their programming skills in the corresponding software.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1304 Introduction to Numerical Linear Algebra, MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations

Inhalt:

Introduction to finite difference schemes and finite element methods for the discretization of elliptic boundary value problems in 2D. Introduction to fast solvers (e.g., multigrid). Introduction to numerical methods for evolution equations.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students are able to understand and apply numerical solution techniques for partial differential equations. They have programming skills and are able to handle corresponding software.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise course, self-study assignments

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Iserles, A.: A first course in the numerical analysis of differential equations. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

Morton, K. W.; Mayers, D. F.: Numerical solution of partial differential equations. An introduction. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Junge, Oliver; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Numerical Methods for Partial Differential Equations [MA3303] (Übung, 2 SWS)

Wohlmuth B, Muhr M

Numerical Methods for Partial Differential Equations [MA3303] (Vorlesung, 4 SWS)

Wohlmuth B, Muhr M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3402: Computergestützte Statistik | Computational Statistics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). In the exam, students are asked to write statistical algorithms to solve specific problems in a similar fashion as they have been performed in the homework. They may be asked to interpret R code and output, demonstrating that they have successfully learned how to program and interpret the output of packages in R. They are asked to recall the definitions of the important algorithms, such as the Gibbs sampler or the Metropolis-Hastings algorithm, the EM-algorithm and bootstrap.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability, MA2402 Basic Statistics, MA2404 Markov Chains,
Software knowledge in R

Bachelor 2019: MA0009 Introduction to Probability and Statistics,
MA2404 Markov Chains, Software knowledge in R

Inhalt:

Computational statistics methods are required when analyzing complex data structures. In this course you will learn the basics of recent computational statistics methods such as Markov Chain Monte Carlo (MCMC) methods, expectation-maximization (EM) algorithm and the bootstrap. Emphasis will be given to basic theory and applications. In particular the following topics will be covered: Random variable generation: discrete, continuous, univariate, multivariate, resampling. Numerical methods for integration, root-finding and optimization. Bayesian inference: posterior distribution, hierarchical models, Markov chains, stationary and limiting distributions, Markov Chain

Monte Carlo Methods (MCMC): Gibbs sampling, Metropolis-Hastings algorithm, implementation, convergence diagnostics, software for MCMC, Model adequacy and model choice. EM Algorithm: Theory, EM in exponential family, computation of standard errors. Bootstrap and Jackknife methods: empirical distribution and plug-in, bootstrap estimate of standard errors, jackknife and relationship to bootstrap, confidence intervals based on bootstrap percentiles, permutation tests and extensions. If time permits these optional topics will be discussed: association rules and a priori algorithm for market basket analysis, introduction to unsupervised learning and cluster analysis and principal component analysis.

Lernergebnisse:

Upon completion of the module, students

- know how discrete and continuous random variables/vectors are generated using statistical software such as R
- understand Bayesian principles, such as prior, posterior distributions
- understand the theory of MCMC algorithms from selected examples
- are able to construct MCMC algorithms to simulate from the posterior distributions and to assess convergence of MCMC simulations
- know how to use Bootstrap and Jackknife methods to estimate standard errors of estimators
- know how to apply the EM algorithm to missing data problems
- are able to program statistical algorithms in the statistical software package R

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with illustrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Attached to the lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard and slides

Literatur:

- Gamerman, D. and Lopes, H.F. (2006): Markov Chain Monte Carlo. Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation for Bayesian Inference, Chapman & Hall/CRC, New York.
- Tanner, M. A. (1996): Tools for Statistical Inference, 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin.
- Efron, B., Tibshirani, R.J. (1993): An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall, London.
- Chernick, M.R. (1999): Bootstrap methods: a practitioner's guide. Wiley, New York.
- Gelman, A., Carlin, J.B., Stern H.S. and Rubin, D.B. (2004): Bayesian Data Analysis. Chapman & Hall, London.
- Rizzo, M (2008): Statistical computing with R, Chapman & Hall/CRC, New York.

For additional topics: Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning, 2nd edition, electronic edition continually updated at <https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/>.

Modulverantwortliche(r):

Czado, Claudia; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA2409: Wahrscheinlichkeitstheorie | Probability Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). Students have to know the basics of measure theoretical probability theory and can give adequate solutions to application problems in limited time. They have to deal with martingals.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration, MA1401 Introduction to Probability Theory

Bachelor 2019: MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0003 Analysis 3, MA0009 Introduction to Probability Theory and Statistics

Inhalt:

Independence of sigma-algebras and random variables, existence of sequences of random variables, Kolmogorov's extension theorem, Borel-Cantelli lemmas, Kolmogorov's 0-1-law, weak and strong law of large numbers, characteristic functions, weak convergence, central limit theorem for L^2 -random variables, Lindeberg-Feller. Conditional expectations. Martingales: inequalities, convergence theorems, optional stopping theorem.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply measure-theoretic probability theory, in particular,

- the theory of sequences of i.i.d. random variables, in particular laws of large numbers and the central limit theorem
- martingale theory.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

course reserve, blackboard, exercise sheets

Literatur:

Rick Durrett: Probability: Theory and Examples, Duxbury advanced series, third edition, 2005.
Achim Klenke: Probability Theory: A Comprehensive Course, Springer, 2008.

Modulverantwortliche(r):

Rolles, Silke; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4405: Stochastische Analysis | Stochastic Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: one-time electronic exercise performance.

Students have to know theoretical foundations of Brownian motion, Lévy's Theorem and Donsker's invariance principle. They are able to understand the basics of stochastic integration and stochastic differential equations and can apply Itô's formula.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2409 - Probability Theory

Inhalt:

Brownian motion: construction and path properties, reflection principle. Stochastic integrals with respect to Brownian motion and Itô's formula. Stochastic integrals with respect to continuous martingales, cross-variation and Itô's product rule. Stochastic differential equations, weak and strong solutions. Lévy' s Theorem, Girsanov's Theorem and applications. Donsker's invariance principle.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to:

- define Brownian motion and apply basic calculations involving Brownian motion

- understand fundamental results such as the reflection principle for Brownian motion, Lévy's Theorem and

Donsker's invariance principle

- understand the basics of stochastic integration
- apply Itô's formula
- understand the basics of stochastic differential equations
- apply change-of-measure techniques.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise module

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

F. den Hollander, M. Löwe, H. Maassen (1997): Stochastic Analysis, Lecture Notes, University of Nijmegen,
Netherlands.

P. Mörters, Y. Peres (2010): Brownian Motion, Cambridge University Press, New York / Melbourne /
Madrid / Cape Town / Singapore / Sao Paulo / Delhi / Dubai / Tokyo

Modulverantwortliche(r):

Berger Steiger, Noam; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Stochastic Analysis [MA4405] (Übung, 1 SWS)

Gantert N, Tokushige Y, Bäumler J

Stochastic Analysis [MA4405] (Vorlesung, 3 SWS)

Gantert N, Tokushige Y, Bäumler J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

A1.3 Mathematics Modules on Special Topics | A1.3 Mathematics Modules on Special Topics

A1.3.1 Related to the Study Program | A1.3.1 Related to the Study Program

Modulbeschreibung

MA3312: Optimale Steuerung gewöhnlicher Differentialgleichungen 1 | Optimal Control of Ordinary Differential Equations 1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO einmalig auf das Prüfungsformat schriftliche Fernprüfung mit Videouberwachung (90 Minuten).

In der Prüfung weisen die Studierenden nach, dass sie sich vertieftes Wissen der Definitionen, Sätze und mathematischen Methoden angeeignet haben, die ihnen im Bereich der Optimalsteuerung im Laufe des Kurses vermittelt wurden. Zudem zeigen sie, dass sie das erlernte Wissen auf konkrete Problemstellungen aus Wissenschaft und Technik anwenden können. Von den Studierenden wird insbesondere erwartet, dass sie die vollständige erste Variation für ein gegebenes Optimalsteuerungsproblem unter inneren Punkt-Bedingungen formulieren und daraus weitergehende Schlüsse über die Lösung ziehen können. Außerdem sollen die Studenten nachweisen, dass sie verschiedene Klassen von Beschränkungen unterscheiden und behandeln können. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie die einzelnen Verfahren herleiten können, deren Eigenschaften kennen und wissen, wie man sie numerisch umsetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA 2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations,
MA 2005 Ordinary Differential Equations

Inhalt:

Notwendige Bedingungen (Euler-Lagrange, Legendre-Clebsch), Integralbeschränkungen, Gleichungsbeschränkungen, Differentialgleichungsbeschränkungen, Steuerbeschränkungen, bang-bang und singuläre Steuerungen, Anwendungsprobleme

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply the basic notions, concepts, and methods of optimal control theory for ordinary differential equations. They master in particular the formulation and the evaluation of the first variation for problems with interior point conditions. They know fundamentals of the different classes of constraints. They have learned to transform optimal control problems into boundary value problems suitable for numerical treatment. They know how to apply this knowledge to the solution of problems from science and engineering.

Lehr- und Lernmethoden:

In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Tafel und/oder Beamer

Literatur:

Bryson, Ho: Optimal Control,
Leitmann: The Calculus of Variations and Optimal Control,
Pesch: Schlüsseltechnologie Mathematik,
Originalliteratur

Modulverantwortliche(r):

Callies, Rainer; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Optimal Control of Ordinary Differential Equations 1 [MA3312] (Übung, 1 SWS)
Callies R

Optimal Control of Ordinary Differential Equations 1 [MA3312] (Vorlesung, 2 SWS)
Callies R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3411: Zeitreihenanalyse | Time Series Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of definitions and main mathematical tools and results in linear time series modeling with the ARMA model as leading example. They know the definition and interpretation of the autocovariance function and the spectral density as well as their estimation. They can estimate the model parameters and know their asymptotic properties. Based on these concepts, they can perform model selection and prediction of future observations. Students also know certain non-linear models and be able to distinguish between such models.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability Theory, MA2402 Basic Statistics, MA2409 Probability Theory
(recommended: MA4405 Stochastic Analysis or Stochastic Processes)

Inhalt:

- I) Representations of data as time series
 - a. Many data come as time series
 - b. Review of basic Hilbert space theory
- II) Stationarity
 - a. Reduction of a time series to a stationary time series
 - b. Tests for stationarity
 - c. The autocovariance function
- III) Linear processes

- a. ARMA processes
 - b. Computing the auto covariance function of an ARMA(p,q) process
- IV) Spectral representation
- a. The spectral representation of the autocovariance function
 - b. The spectrum of an ARMA process
 - c. The spectral representation of a stationary stochastic process
- V) Estimation of mean and covariance function
- VI) Estimation and prediction of ARMA processes
- a. The Yule Walker equations
 - b. Prediction methods
 - c. Maximum-likelihood estimation and least squares estimation
 - d. Estimation for ARMA processes
 - e. Model selection
- 7) Spectral density estimation
- a. The periodogram
 - b. The Whittle estimator
- 8) Non-linear time series models
- a. Stochastic volatility models
 - b. Regime-switching models
 - c. Tests for different innovations
 - d. Financial time series models
 - e. GARCH models

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply the basic notions, concepts, and methods of time series analysis. They master the estimation and elimination of trend and seasonality, and tests for stationarity and Gaussianity. They understand the interpretation of the autocovariance function and the spectral density as well as their estimation. They can estimate the model parameters and know their asymptotic properties. Model selection and prediction methods are also part of the time series analytic toolbox. Students also know certain non-linear models and be able to distinguish between such models. Finally, they are able to perform statistical analyses using the statistical software R.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture course, exercise module, R programming

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Blackboard
Slides

Literatur:

- Anderson, T.W. (1994) The Statistical Analysis of Time Series. Wiley, New York.
- Box, G.E.P., Jenkins, G.M. and Reinsel, G.C. (2008). Time Series Analysis: Forecasting and Control. 4th Edition. Wiley, New York.
- Brockwell, P.J. and Davis, R.A. (1991). Time Series: Theory and Methods. 2nd Edition. Springer, New York.
- Brockwell, P.J. and Davis, R.A. (2002). Introduction to Time Series and Forecasting. 2nd Edition. Springer, New York.
- Francq, C. and Zakoian, J.M. (2010). GARCH Models: Structure, Statistical Inference and Financial Applications, Wiley.
- Hamilton, J.D. (1994). Time Series Analysis. Princeton University Press, Princeton, NJ.

Modulverantwortliche(r):

Drton, Mathias; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4302: Numerik inverser Probleme | Computational Inverse Problems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (90 minutes). Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of definitions and theorems of the underlying theory of inverse problems. The students are in particular expected to be familiar with regularization schemes and the modern framework of filters. Based on that knowledge, students are able to analyze and classify different iterative regularization techniques for the numerical treatment of inverse problems.

The students are expected to explain the properties of the different methods, be able to outline the corresponding proofs, and to select those algorithms which are best suited to solve a given problem. Moreover, they know further important details of the algorithms necessary for real numerical implementations: Stability, convergence properties and stopping criteria.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Required: MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations

Recommended: MA3001 Functional Analysis

Inhalt:

Based on the theory of inverse problems different algorithms for the numerical solution of mainly linear inverse problems are analyzed.

Analytical Tools:

Ill-posedness and regularization, filters, generalized inverse, SVD, generalized Tikhonov regularization.

Numerical Tools:

Iterative regularization techniques: Landweber, steepest descent, conjugate gradient; projection methods, mollifier, inexact Newton methods; stability, convergence and stopping criteria.

Lernergebnisse:

At the end of the module students have learned to know important theoretical and analytical properties of inverse problems. They know how to use analytical tools to describe the degree of ill-posedness of an inverse problem, they can estimate which accuracy can be obtained by the numerical reconstruction in the optimum case and how to utilize special properties of the problem under consideration to come as close as possible to that limit by numerical methods. They have a detailed knowledge of important types of numerical algorithms for the solution of (mainly linear) inverse problems: Direct approaches e.g. based on the truncated SVD or Tikhonov regularization as well as iterative numerical techniques (e.g. Landweber or conjugate gradient methods). An important learning outcome is the ability to select the proper strategy for the choice of parameters in regularization schemes and to implement stopping criteria for the algorithms. The students are able to select and apply the numerical algorithms for the treatment of typical application problems e.g. in medical image analysis.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with integrated practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard and/or LCD projector

Literatur:

- Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer 1999.
Louis, A.K.: Inverse und schlecht gestellte Probleme, Teubner, 1989.
Kirsch, A.: An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problems, Springer, 1996.
Natterer, F.: The Mathematics of Computerized Tomography, Teubner 1989.
Rieder, A.: Keine Probleme mit Inversen Problemen, Vieweg 2003.
Vogel, C.R.: Computational Methods for Inverse Problems, SIAM 2002.

Modulverantwortliche(r):

Callies, Rainer; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4401: Angewandte Regressionsanalyse | Applied Regression

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO einmalig auf das Prüfungsformat: schriftliche Prüfung mit Videoüberwachung (60 Minuten).

In der Prüfung weisen die Studierenden an ausgewählten Definitionen und Sätzen nach, dass sie die Inhalte korrekt wiedergeben können. Sie sind in der Lage, ausgewählte Sätze zu beweisen. Die Studierenden interpretieren und analysieren R Kommandos und die zugehörige Ausgabe in Bezug auf die lineare Regression. Die Studierenden wählen zu ausgewählten Beispielen der univariaten linearen Regression geeignete Hypothesentests aus und führen sie durch und beurteilen die Ergebnisse problembezogen auf reale oder simulierte Datensätze.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, MA2402 Statistik: Grundlagen, working knowledge of statistical packages R or Splus

Inhalt:

Simple linear and multiple regression comprising model specification and assumptions, minimum least squares and maximum likelihood estimation, R2 goodness of fit, hypothesis testing by F- and t-tests, individual confidence and prediction intervals, residual analyses, influence diagnostics, transformations, multi-collinearity, model selection criterion (Mallows Cp, AIC, crossvalidation); brief introductions to logistic, poisson, survival and linear mixed model regression. The statistical package R/Splus will be used.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die in der univariaten linearen Regression erforderlichen Definitionen wiederzugeben. Sie können die Definitionen den Bereichen Modellspezifikation, Parameterschätzung, Hypothesentest, Anpassungstest und Modellauswahl zuordnen und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, das Statistikpaket R zur Bearbeitung univariater linearer Regressionsprobleme zu nutzen. Sie können die erforderlichen Befehle zur Ausgabe von Graphen, der Parameterschätzung und der Bewertung der Regressionsmodelle benennen, korrekt zuordnen und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, an echten und simulierten Daten univariate lineare Regression anzuwenden und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

moodle

Literatur:

- Myers, R.H. (1990): Classical and Modern Regression with Applications, Duxbury Press, Belmont, CA, USA.
- Abraham, B. and Ledolter, J. (2006): Introduction to Regression Modeling, Thomson/Brooks Cole, USA.
- Christensen, R. (2002): Plane answers to complex questions: the theory of linear models. 3rd Edition, Springer, NY.
- Faraway, J.J. (2004): Linear Models with R, Chapman & Hall/CRC, UK.
- Fox, J. (1997) Applied Regression Analysis, Linear Models, and Related Methods. Sage Publications, London, UK.
- Fox, J. (2002) An R and S-Plus Companion to Applied Regression. Sage Publications, London, UK.

Modulverantwortliche(r):

Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Applied Regression [MA4401] (Vorlesung, 2 SWS)

Ankerst D, Miller G

Exercises for Applied Regression [MA4401] (Übung, 1 SWS)

Ankerst D, Miller G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4406: Wahrscheinlichkeitsmodelle auf Graphen | Probability on Graphs

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes) or an oral exam (20-30 minutes), depending on the number of attendants. Students have to be familiar with random spanning trees and phase transitions in percolation. They are able to adequately analyze random walks on graphs under time pressure and apply them to electrical networks.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2409 Probability Theory

Inhalt:

Probabilistic models on graphs are present in many areas, e.g. biology, physics and sociology.

In the course several classes of such models will be discussed, e.g. random walks and their connection with electrical networks, percolation, and random graphs.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, student

- are able to analyze random walks on networks.
- are able to use the connection between random walks on graphs and electrical networks to prove recurrence and transience
- are familiar with random spanning trees

- understand phase transitions in percolation and the different behavior in the subcritical, critical and supercritical phase.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise module

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

G. Grimmett (2010): Probability on graphs, Cambridge University Press, New York / Melbourne / Madrid / Cape Town / Singapore / Sao Paulo / Delhi / Dubai / Tokyo.

R. van der Hofstad (2013): Random Graphs and complex networks. Lecture Notes.

R. Lyons and Y. Peres (1997): Probability on trees. Lecture Notes.

Modulverantwortliche(r):

Gantert, Nina; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4472: Multivariate Statistik | Multivariate Statistics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The 60-minute written exam at the end of the course the students' prove their abilities to derive selected multivariate densities by choosing and using appropriate characteristic functions and transformations. The students show, that they are able to define selected constructs correctly. They provide evidence, that they are able to assign the formulas correctly to the respective hypothesis tests, credible regions and parameter estimations and that they are able to apply them to solve numerical problems. They give problem specific interpretations of the results.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101 Linear Algebra 1, MA1102 Linear Algebra 2, MA1401 Introduction to Probability Theory, MA2402 Basic Statistics, MA4401 Applied Regression, multiple integration and working knowledge of the R package

Inhalt:

The focus of the course is on understanding the foundations and principles underlying the analysis of multivariate data of moderate dimensions. The need to handle large amounts of multivariate data and analyze for either summarization or prediction arises in most scientific fields, including genetics, genomics, psychology, sociology, finance, insurance and engineering. Sensible multivariate analysis and the ability to generalize to high-dimensional datasets relies on a firm foundation in the theory underlying multivariate testing and modelling. The course begins with definitions and properties of the multivariate Normal, spherical and Wishart distributions. It then moves to the Hotelling T² and Lambda statistics for measuring differences among mean vectors. It

ends with coverage of multivariate analysis of variance (MANOVA), a special case of multivariate regression, also to be covered as time permits.

Lernergebnisse:

At the end of this Master's level course, students will be able to achieve the following outcomes: define the multivariate Normal and Wishart distributions, formally derive multivariate density functions using characteristic functions and transformations, stipulate hypothesis tests and multivariate credible regions, and perform multivariate regression.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. We encourage our students not only to develop individual learning strategies, but also to deepen their subject knowledge through independent practice. Traditional lecture-style teaching is supplemented with practical courses involving interactive group work and student-directed learning.

Medienform:

blackboard, moodle

Literatur:

- Fujikoshi, Y., Ulyanov, V.V. and Shimizu, R. (2010). Multivariate Statistics, Wiley.
Izenman, A.J. (2008). Modern Multivariate Statistical Techniques, Springer.
Johnson, R.A., Wichern, D.W. (2007). Applied Multivariate Statistical Analysis, Pearson.

Modulverantwortliche(r):

Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4503: Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung | Modern Methods in Nonlinear Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). Students have to know selected modern approaches in nonlinear optimization and are well prepared to understand current research articles. They are able to independently explore further research fields in nonlinear optimization.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1,

MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA1304 Introduction to Numerical Linear Algebra, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization, MA3503 Nonlinear Optimization:

Advanced

Recommended: MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, MA2501

Algorithmic Discrete Mathematics, MA2504 Linear and Convex Optimization

Inhalt:

The course presents important modern approaches in nonlinear optimization that are connected to current research. It focusses on one or two well selected topics, such as convex optimization, nonsmooth optimization, interior point methods, semidefinite programming, robust optimization, duality, innovative globalization techniques, or other important concepts.

Lernergebnisse:

At the end of the module the students have advanced knowledge of selected modern approaches in nonlinear optimization. They are well prepared to read and understand current research articles in the areas addressed in the course. By this, the students have important prerequisites available to start their own research and to independently explore further research fields in nonlinear optimization.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

- D. Bertsekas, Nonlinear Programming Athena Scientific, 1999.
- C. Geiger, C. Kanzow, Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002.
- F. Jarre, J. Stoer, Optimierung, Springer, 2003.
- J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.
- S. Boyd, Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4505: Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung (2) | Modern Methods in Nonlinear Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). Students have to know selected modern approaches in nonlinear optimization and are well prepared to understand current research articles. They are able to independently explore further research fields in nonlinear optimization.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA1304 Introduction to Numerical Linear Algebra, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization, MA3503 Nonlinear Optimization:

Advanced

Recommended: MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA2504 Linear and Convex Optimization

Inhalt:

The course presents important modern approaches in nonlinear optimization that are connected to current research. It focusses on one or two well selected topics, such as convex optimization, nonsmooth optimization, interior point methods, semidefinite programming, robust optimization, duality, innovative globalization techniques, or other important concepts.

Lernergebnisse:

At the end of the module the students have advanced knowledge of selected modern approaches in nonlinear optimization. They are well prepared to read and understand current research articles in the areas addressed in the course. By this, the students have important prerequisites available to start their own research and to independently explore further research fields in nonlinear optimization.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

- D. Bertsekas, Nonlinear Programming Athena Scientific, 1999.
- C. Geiger, C. Kanzow, Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002.
- F. Jarre, J. Stoer, Optimierung, Springer, 2003.
- J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.
- S. Boyd, Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4800: Foundations of Data Analysis | Foundations of Data Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO einmalig auf das Prüfungsformat: einmalige Übungsleistung.

In dieser soll das Verständnis der Studierenden von Definitionen, wesentlichen mathematischen Hilfsmitteln und Resultaten in Linearer Algebra, konvexer Optimierung und Differentialgeometrie, welche in diesem Kurs vorgestellt wurden, nachgewiesen werden. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie Methoden herleiten, ihre Eigenschaften erklären und sie auf spezifische Beispiele anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1, MA1102 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2, MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie, MA1401 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie. Vorteilhaft: MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization

Inhalt:

- I) Representations of data as matrices
 - a. Many data vectors form a matrix
 - b. Review of basic linear algebra
 - c. Linear dependence and concept of rank

- d. Approximate linear dependence with varying degree of approximation: Singular value decomposition /Principal Component Analysis
 - e. Redundancy of data representations -> orthonormal bases, frames and dictionaries
 - f. Fourier basis as singular vectors of spatial shift
 - g. Fast Fourier Transform
- II) Linear dimension reduction
- a. Johnson-Lindenstrauss (JL) Lemma
 - b. Review of basic probability, random matrices
 - c. Random Matrices satisfying JL with high probability
 - d. Fast JL embeddings
 - e. Sparsity, low rank as structured signal models
 - f. Compressed sensing
 - g. Matrix completion and low rank matrix recovery
 - h. Optimization review
 - j. Dictionary Learning
- III) Non-linear dimension reduction
- a. Manifolds as data models
 - b. Review of differential geometry
 - c. ISOMAP
 - d. Diffusion maps
 - e. Importance of Nearest neighbor search, use of JL
- IV) Outlook: Data Analysis and Machine Learning

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der rechnergestützten linearen Algebra, konvexen Optimierung und Differentialgeometrie zur Datenanalyse zu verstehen und anzuwenden.

Sie beherrschen insbesondere den Gebrauch der Singulärwertzerlegung und von Zufallsmatrizen zur niederdimensionalen Darstellung von Daten. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Probleme der Dünnen Wiederherstellung (sparse recovery), inklusive Compressed Sensing, Niedrigrang-Matrixwiederherstellung und Algorithmen zum Verzeichnis-Lernen. Sie verstehen die Darstellung von Daten als Anhäufungen naher Mannigfaltigkeiten in hohen Dimensionen und wissen, wie Methoden zur Konstruktion lokaler Karten für die Daten zu verwenden sind.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies

anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit, Folien

Literatur:

- Golub, Gene H.; Van Loan, Charles F. Matrix computations. Fourth edition. Johns Hopkins Studies in the Mathematical Sciences. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 2013
- Foucart, Simon; Rauhut, Holger A mathematical introduction to compressive sensing. Applied and Numerical Harmonic Analysis. Birkhäuser/Springer, New York, 2013
- P. Gritzmann. Grundlagen der mathematischen Optimierung, Springer, 2013.
- D. P. Bertsekas, A. Nedic, A. E. Ozdaglar. Convex Analysis and Optimization, Athena Scientific, 2003.
- J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemarechal. Fundamentals of Convex Analysis, Springer, 2001.
- Dasgupta, Sanjoy; Gupta, Anupam, "An elementary proof of a theorem of Johnson and Lindenstrauss" (PDF), Random Structures & Algorithms 22 (1): 60–65, 2003
- Krahmer, Felix; Ward, Rachel New and improved Johnson-Lindenstrauss embeddings via the restricted isometry property. SIAM J. Math. Anal. 43 (2011), no. 3, 1269–1281.
- J. B. Tenenbaum, V. de Silva, J. C. Langford, A Global Geometric Framework for Nonlinear Dimensionality Reduction, Science 290, (2000), 2319–2323.
- Saxena, A. Gupta and A. Mukerjee. Non-linear dimensionality reduction by locally linear Isomaps, . Lecture Notes in Computer Science, 3316:1038–1043, 2004.
- Chen, Guangliang; Little, Anna V.; Maggioni, Mauro Multi-resolution geometric analysis for data in high dimensions. Excursions in harmonic analysis. Volume 1, 259–285, Appl. Numer. Harmon. Anal., Birkhäuser/Springer, New York, 2013.

Modulverantwortliche(r):

Fornasier, Massimo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4801: Mathematische Grundlagen des Maschinenlernens | Mathematical Foundations of Machine Learning

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) erbracht. In dieser soll das Verständnis der Studierenden von Definitionen und wesentlichen Hilfsmitteln und Ergebnissen des Maschinenlernens nachgewiesen werden. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie die Methoden herleiten, ihre Eigenschaften erklären und sie auf spezifische Beispiele anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Lineare Algebra 1, MA1102 Lineare Algebra 2, MA1401 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, MA2003 Maß- und Integrationstheorie, MA3001 Funktionalanalysis. Optional: MA2501 Algorithmische Diskrete Mathematik, MA2503 Nichtlineare Optimierung: Grundlagen

Inhalt:

- A) Neurale Netzwerke
 - (1) der Perzepron
 - (2) Netzwerkarchitektur (Vorkopplungsnetzwerke)
 - (3) Kolmogorov's Überlagerungstheorem
 - (4) Rückwärtssausbreitung und Lern-Algorithmen
 - (5) Approximationseigenschaften von verschiedenen Architekturen
- B) Kernmethoden

- (1) Positiv definite Kerne
 - (2) Mercerkerne
 - (3) Hilberträume mit reproduzierendem Kern
 - (4) Regularisierungstechniken und Tragender Vektor Maschinen (Support vector machine, SVM)
 - (5) Darstellungstheorem für den Minimierer
 - (6) Numerische Algorithmen für SVMs
- C) Qualitative Theorie
- (1) Verlustfunktion
 - (2) Risikofunktionale
 - (3) Minimierung des empirischen Risikos
 - (4) Verzerrung-Varianz-Dilemma
 - (5) Übereinstimmung
 - (6) Komplexitätsschranken

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden des Maschinenlernens. Sie sind in der Lage, ein neurales Netzwerk zu konstruieren und umzusetzen und seine Approximationseigenschaften zu diskutieren. Sie verstehen die Theorie von Kernmethoden in Hilberträumen mit reproduzierendem Kern, und wissen wie diese anzuwenden sind, um nichtlineare Datenregressionen zu bestimmen. Sie sind in der Lage, die statistische Effizienz von Methoden des Maschinenlernens einzuschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Die folgenden Medien werden verwendet:

- Tafel
- Folien

Literatur:

- C.M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006.
D.J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge Univ. Press 2003.
V.N. Vapnik, Statistical Learning Theory, Wiley 1998.
T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning Theory, Springer 2009.

Modulverantwortliche(r):

Massopust, Peter; PD Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4802: Statistisches Lernen | Statistical Learning

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO einmalig auf das Prüfungsformat: einmalige Übungsleistung.

In dieser soll das Verständnis der Studierenden von Definitionen, wesentlichen Hilfsmitteln und Ergebnissen des statistischen Lernens überprüft werden. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie die Methoden herleiten, ihre Eigenschaften erklären und sie auf spezifische Beispiele anwenden können. Darüberhinaus können sie Lernalgorithmen für neue Modelle entwickeln, basierend auf der gemeinsamen probabilistischen Formulierung von statistischen Lernproblemen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2402 Grundlagen: Statistik. Empfohlen: MA4401 Angewandte Regression, ausreichende praktische Kenntnisse statistischer Software, MA3402 Rechnergestützte Statistik

Inhalt:

Einführung

- statistisches Lernen, überwacht/unüberwacht
- Bewertung der Modellgenauigkeit, Bias-Varianz Trade-off

Überwachtes Lernen

- Hochdimensionale Regression & Shrinkage Verfahren
- Lineare Klassifikation, Logistische Regression
- Resampling: Cross Validation, Bootstrap

- Nichtlineare Klassifikation, Decision Trees und Random Forests
- Unüberwachtes Lernen
- Dimensionsreduktion, Hauptkomponentenanalyse
- Clustering, Mischmodelle
- Graphische Modelle

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Konzepte und Methoden des überwachten und unüberwachten statistischen Lernen zu verstehen und auf grosse Daten anzuwenden. Sie werden grundlegende Prinzipien des statistischen Machine Learning mit Fokus auf der probabilistischen Formulierung der Lernprobleme verstanden haben. Darüberhinaus können sie neue Algorithmen für neue Modelle entwerfen und neue Daten damit analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. In der Vorlesung werden mit Hilfe der Inhalte die entsprechenden Kompetenzen durch Vortrag und Diskussion vermittelt. Studierende sollen dabei zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Die Kompetenzen werden anschließend in der Übung an Fallbeispielen oder Aufgaben erst angeleitet im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln zum Teil auch in Kleingruppen geübt und erworben.

Medienform:

Die folgenden Medien werden verwendet:

- Tafel
- Folien

Literatur:

Grundlagen:

- Hastie, T., Tibshirani, R., and Friedman, J. (2013). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer Series in Statistics. Springer New York.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., and Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R*. Springer Texts in Statistics. Springer New York.
- Murphy, K. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press.

Optional:

- Berk, R. (2008). *Statistical Learning from a Regression Perspective*. Springer Series in Statistics. Springer.
- Cowell, R., Dawid, P., Lauritzen, S., and Spiegelhalter, D. (2007). *Probabilistic Networks and Expert Systems: Exact Computational Methods for Bayesian Networks*. Information Science and Statistics. Springer.
- Lauritzen, S. (1996). *Graphical Models*. Clarendon Press.
- Nagarajan, R., Scutari, M., and Le`bre, S. (2013). *Bayesian Networks in R: with Applications in Systems Biology*. Use R! Springer.
- Scutari, M. and Denis, J. (2014). *Bayesian Networks: With Examples in R*. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science. Taylor & Francis.

Modulverantwortliche(r):

Theis, Fabian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4803: Probabilistische Techniken und Algorithmen in der Datenanalyse | Probabilistic Techniques and Algorithms in Data Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO einmalig auf das Prüfungsformat: einmalige Übungsleistung.

Die Prüfung verlangt von den Studierenden die präzise Formulierung von Definitionen, wesentlichen Hilfsmitteln für und Resultaten über randomisierte Techniken und Algorithmen für die Analyse von großen Datensätzen. Es wird erwartet, dass sie die vorgestellten Methoden mithilfe von probabilistischen Techniken wie bspw. der Theorie der Zufallsmatrizen mathematisch analysieren, ihre Eigenschaften bewerten und sie auf spezifische Beispiele anwenden können. Weiterhin sollen sie die Ergebnisse und Techniken übertragen, um Resultate ähnlicher Struktur zu beweisen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra 1, MA1102 Linear Algebra 2, MA1401 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, MA2003 Maß- und Integrationstheorie, MA2409 Probability Theory. Suggested: MA4800 Foundations of Data Analysis, MA2504 Fundamentals of Convex Optimization

Inhalt:

1. Hilfsmittel aus der Wahrscheinlichkeitstheorie

- a. Gaußsche Zufallsvariablen, Gaußsche Zufallsvektoren, Rotationsinvarianz
 - b. Bernoulli-/Rademacher-Zufallsvariablen
 - c. Subadditivitätsabschätzungen
 - d. Überdeckungsargumente
 - e. Konzentrationsungleichungen
 - f. Grundlagen der Theorie von Zufallsmatrizen
2. Compressed sensing
- a. Die Restricted-Isometry-Eigenschaft
 - b. Rekonstruktionsgarantien für L1 Minimierung
 - c. Rekonstruktionsgarantien für Algorithmen vom Greedy-Typ
 - d. Strukturierte Zufallsmatrizen
3. Verallgemeinerungen auf Matrizen und Tensoren
- a. Niedrigrang-Matrixrekonstruktion
 - b. Matrixvervollständigung
 - c. Tensorrekonstruktion
4. Johnson-Lindenstrauss (JL)-Einbettungen
- a. Matrizen mit unabhängigen Einträgen
 - b. Schnelle JL-Einbettungen
5. Randomisierte Algorithmen für die Datenanalyse
- a. Randomisierte Matrixmultiplikation
 - b. Dünnbesetzte schnelle Fouriertransformation
6. Probabilistische Datenmodelle
- a. Probabilistische Modelle für Clustering-Probleme
 - b. Zufallsunterraummodelle für die Entfaltung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die fortgeschrittenen theoretischen Aspekte von Zufallsmatrizen zu verstehen und sie auf Dimensionsreduktion von Daten und der Wiederherstellung von Daten aus partiellen Informationen anzuwenden. Ferner können sie randomisierte Ansätze für die Reduktion der Komplexität der Analysis großer Datensätze analysieren und die Leistungsfähigkeit wichtiger randomisierter Algorithmen wie etwa der dünnbesetzten schnellen Fouriertransformation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. In der Vorlesung werden mit Hilfe der Inhalte die entsprechenden Kompetenzen durch Vortrag und Diskussion vermittelt. Studierende sollen dabei zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Die Kompetenzen werden anschließend in der Übung an Fallbeispielen oder Aufgaben erst angeleitet im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln zum Teil auch in Kleingruppen geübt und erworben.

Medienform:

Die folgenden Medien werden verwendet:

- Tafel, Folien

- Übungsblätter

Literatur:

- Foucart, Simon; Rauhut, Holger A mathematical introduction to compressive sensing. Applied and Numerical Harmonic Analysis. Birkhäuser/Springer, New York, 2013
- Dasgupta, Sanjoy; Gupta, Anupam, "An elementary proof of a theorem of Johnson and Lindenstrauss", Random Structures & Algorithms 22 (1): 60–65, 2003
- Krahmer, Felix; Ward, Rachel New and improved Johnson-Lindenstrauss embeddings via the restricted isometry property. SIAM J. Math. Anal. 43 (2011), no. 3, 1269–1281.
- Anna Gilbert, Piotr Indyk, Mark Iwen, and Ludwig Schmidt, Recent Developments in the Sparse Fourier Transform, IEEE Signal Processing Magazine, Vol. 31, Issue 5, pages 91 -- 100, 2014.
- Vershynin, Roman Introduction to the non-asymptotic analysis of random matrices. Compressed sensing, 210–268, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2012.
- Vershynin, Roman Lectures in geometric functional analysis, Lecture Notes, 2009

Modulverantwortliche(r):

Krahmer, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Probabilistic Methods and Algorithms in Data Analysis [MA4803] (Vorlesung, 2 SWS)

Krahmer F

Exercises for Probabilistic Methods and Algorithms in Data Analysis [MA4803] (Übung, 2 SWS)

Krahmer F, Bamberger S, Melnyk O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4804: Geometrie und Topologie für die Datenanalyse | Geometry and Topology for Data Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) erbracht. In dieser sollen die Studierenden das Verständnis der Definitionen und wesentlichen Hilfsmittel und Ergebnisse der geometrischen und topologischen Datenanalyse nachweisen. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie die Methoden herleiten, ihre Eigenschaften erklären und sie auf spezifische Beispiele anwenden können.

Das Verständnis der Studenten wird mit kleinen konkreten Beispielen überprüft, anhand derer der Inhalt der Vorlesung diskutiert werden soll. Des weiteren sollen bestimmte charakteristische Eigenschaften der Konstruktionen und Methoden genau beschrieben werden. Darüber hinaus sollen für bestimmte grundlegende Sätze die Beweise oder Beweisideen beschrieben werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra 1, MA1102 Linear Algebra 2, MA4800 Grundlagen der Datenanalyse

Empfohlen optional: MA2101 Algebra, MA2203 Geometriekalküle, MA2504 Grundlagen der Konvexen Optimierung, MA3241 Topologie

Inhalt:

A Tesselierungen

(1) Voronoi- und Delaunay-Diagramme

(2) Gewichtete Diagramme

(3) Tesselierungen im 3-dimensionalen

B Komplexe

(1) Delaunay (Alpha) Komplexe

(2) Löcher

(3) Flächen

C Homologie

(1) Topologische Räume

(2) Homologie

(3) Konstruktion von Komplexen

D Persistenz

(1) Filtrierungen

(2) Stückweise lineare Funktionen

(3) Matrix-Reduktion

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der geometrischen und topologischen Datenanalyse. Sie sind in der Lage, Voronoi-Diagramme, Delaunay-Triangulierungen und Alpha-Shapes zu konstruieren und zur Analyse von geometrischen Daten zu nutzen. Sie verstehen die grundlegenden Definitionen von Topologie, Simplizialkomplexen und Homologie. Sie sind in der Lage, Filtrationen aus geometrischen Punktmengen zu erzeugen kann und deren topologische Eigenschaften mit persistenter Homologie zu untersuchen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. In der Vorlesung werden mit Hilfe der Inhalte die entsprechenden Kompetenzen durch Vortrag und Diskussion vermittelt. Studierende sollen dabei zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Die Kompetenzen werden anschließend in der Übung an Fallbeispielen oder Aufgaben erst angeleitet im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln zum Teil auch in Kleingruppen geübt und erworben.

Medienform:

Die folgenden Medien werden verwendet:

- Tafel

- Folien

Literatur:

H. Edelsbrunner, A Short Course in Computational Geometry and Topology, Springer 2013. <http://dx.doi.org/10.1007%2F978-3-319-05957-0>

M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer 2008.

G. Carlsson, Topology and Data, Bull. Amer. Math. Soc. 46 (2009), 255-308. <http://dx.doi.org/10.1090/S0273-0979-09-01249-X>

H. Edelsbrunner, J. Harer, Computational Topology: An Introduction, AMS 2010.

Modulverantwortliche(r):

Bauer, Ulrich; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5114: Elliptische Kurven | Elliptic Curves

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination will consist in a written exam of 60-90 minutes or an oral exam. In both cases, the student will be required to show knowledge of the subject by stating definitions and proving results that have been discussed during the lectures. Moreover, part of the exam will be dedicated to solving exercises by applying the main techniques of the course. Since elliptic curves are very explicit objects, it is expected that the student has mastered both the theoretical and the practical aspects of this subject.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101/MA0004 Linear Algebra and Discrete Structures 1

MA1102/MA0005 Linear Algebra 2 and Discrete Structures 2

MA2101 Algebra

useful: MA5120 Algebra 2 (Commutative Algebra) or MA5107 Algebraic Geometry

Inhalt:

Affine and projective varieties,

plane algebraic curves and singularities,

differentials and genus of curves

Weierstrass equations, discriminant, j-invariant, the group law,

heights and Mordell's theorem,

elliptic curves over finite fields, Hasse's estimates and the Weil conjectures

Lernergebnisse:

At the end of this lecture, the students should know the definitions of affine and projective varieties, of elliptic curves, their basic invariants (discriminant, j-invariant), the theorems of Bezout and Mordell, and Hasse's bounds on rational points over finite fields.

They should be able to compute differentials and the genus of plane curves.

Moreover, they are able to compute basic invariants and the group law of elliptic curves given in Weierstrass equations.

Lehr- und Lernmethoden:

The course is offered by means of online lessons, where the lecturer will present definitions and results on the theory of elliptic curves. These will be accompanied by a variety of examples that are aimed at giving to the students a better grasp of the subject. There will be also sample classes/exercise sessions, where the students will learn how to apply the techniques seen in class to explicit examples. Also, the exercise classes will expand on the material of the lectures by providing applications of the main theory to similar settings. An exercise sheet will be provided about a week prior to the corresponding exercise class, and solutions to the full set of exercises will be then provided in class.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

Knapp: Elliptic Curves.

Shafarevich: Basic Algebraic Geometry.

Silverman: The Arithmetic of Elliptic Curves.

Modulverantwortliche(r):

Liedtke, Christian; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5215: Diskrete Geometrie: Gitterpolytope | Discrete Geometry: Lattice Polytopes

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be written (90 minutes) or oral (25 minutes) depending on the number of participants.

Students are expected to present their understanding of the contents covered in the lecture and the exercises and to apply it to examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101 Lineare Algebra 1

MA1102 Lineare Algebra 2

Inhalt:

We study convex rational polyhedra and their relation to lattices. They are fundamental objects in integer linear programming and algebraic geometry. A cornerstone is a precise understanding between the number of lattice points of a lattice polytope and its volume (Ehrhart theory). Other aspects covered include the geometry of numbers and unimodular triangulations.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students are able to apply algebraic and combinatorial methods to geometric problems and to decide what tools are most appropriate for a specific situation. They understand the interplay of geometric, algebraic and combinatorial structures in general situations and they are able to analyze this interplay in selected examples.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise course, self-study assignments

Medienform:

blackboard (e.g. electronic), interactive applets

Literatur:

- A. Barvinok: Inger Points in Polyhedra, European Mathematical Society Lecture Notes, 2008.
- J. de Loera, F. Santos, J. Rambau: Triangulations, Springer-Verlag, 2010.
- A. Schrijver: Theory of linear and integer programming, Springer-Verlag, 2003.
- G. M. Ziegler: Lectures on Polytopes, Springer-Verlag, 1995.

Modulverantwortliche(r):

Lange, Carsten; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5348: Numerische Methoden der Unsicherheitsquantifizierung | Numerical Methods for Uncertainty Quantification

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The assessment method is an oral exam of 30 minutes duration. Learning aids are not permitted. In the exam students should formulate elliptic boundary value problems with random coefficients and discuss suitable numerical solution techniques.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3303 Numerical Methods for Partial Differential Equations, MA1401 Introduction to Probability Theory

Inhalt:

Differential equations with random coefficients. Approximation and sampling of random fields. Numerical methods: Monte Carlo, stochastic collocation, stochastic Galerkin (selection).

Lernergebnisse:

At the end of the module students can formulate, analyze and approximate the solution to elliptic boundary value problems with random coefficients. In addition they can sample and approximate random functions/fields.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise classes and assignments for self study

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Presentation, Exercise Sheets, Programming with MATLAB

Literatur:

Lord, Powell, Shardlow: An Introduction to Computational Stochastic PDEs, Cambridge University Press (2014).
Ralph C. Smith: Uncertainty Quantification: Theory, Implementation and Applications, SIAM (2014).
Dongbin Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press (2010).

Modulverantwortliche(r):

Ullmann, Elisabeth; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5012: Operatortheorie | Operator Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). Students have to understand the fundamental notions, techniques and methods in spectral theory and be able to apply them to simple examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3001 Functional Analysis

Inhalt:

Spectrum of operators, spectral theory of normal operators, functional calculus for various classes of operators. Applications for integral operators and differential operators.

Lernergebnisse:

At the end of module, students are able to analyze and synthesize various operators showing up when dealing with partial differential equations and inverse problems.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions.

In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should encourage the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Corresponding the lectures, practice sessions will be offered, in which students will be working through exercises provided in class. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. As the term progresses, students will be working increasingly independently or in small groups towards their course project.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Dunford, Schwartz: Linear Operators I-III, Wiley-Interscience 1988.

Weidmann: Lineare Operatoren im Hilbertraum, Teubner 1986.

Werner: Funktionalanalysis, Springer 2007.

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Rupert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5206: Computational Convexity | Computational Convexity [CoCo] *Optimal Containment*

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Minuten) erbracht. In dieser wird überprüft inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Techniken der Vorlesung verstanden haben und auf kleine neue Fragestellungen (im Stil der Hausaufgaben, aber zeitlich auf die Prüfungsdauer angepasst) übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2504 Grundlagen der konvexen Optimierung / Lineare und konvexe Optimierung

Inhalt:

Computational Convexity is a special branch of algorithmic geometry with a focus on convex problems in arbitrary dimension (part of the input) and (if helpful) general normed spaces. Many ideas and techniques arise directly from Convex Analysis and Linear Programming.

In Optimal Containment one wants to find an optimal cover of a given (finite) set by an optimal convex set (a container) chosen from a family of such sets, often generated by certain allowed transformations (like dilatation, translation, rotation, or affinities) of a representative (e.g. a unit ball of a normed space). Also coverings with several containers will be touched.

Lernergebnisse:

At the end of the course students are able to understand the typical problems, the importance of the theoretical background from convex analysis and its applications in finding efficient algorithmic

solutions; to analyze algorithms, to develop new algorithms for similar problems, to understand transformations in computational hardness results, to develop new ones for similar problems, and to develop new models for closely related problems.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures are mainly teacher-centered, while in the exercises a mixture of teacher- and student-centered exercises will be chosen depending on the numbers and skills of students. Homework should be done thoroughly.

Medienform:

Tablet PC or black board

Literatur:

Lecture notes and further literature are given on the homepage of the course.

In General (Convex Analysis, Optimization, and Complexity Theory): Gritzmann. Grundlagen der mathematischen Optimierung (in german)

Modulverantwortliche(r):

Brandenberg, Rene; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5063: Mathematical Foundations of Imaging | Mathematical Foundations of Imaging

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Depending on the number of participants, the exam will be in written form (90 minutes) or oral form (30 min). Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of definitions and main mathematical tools and results in mathematical imaging.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra 1, MA1102 Linear Algebra 2, MA1401 Introduction to Probability Theory, MA2003 Measure and Integration, MA3001 Functional Analysis

Inhalt:

Fourier Series and Fourier Transform
Frame theory and Time-Frequency Analysis
Wavelet expansions and Wavelet transform
Variational methods

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to analyse and compare different imaging models and apply them to imaging problems. For these different models they develop techniques for their mathematical analysis in line with the content discussed in the lecture. When

encountering an imaging problem in a different occasion they have a variety of tools available to mathematically solve it.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

- E. Stein, G. Weiss, Fourier Analysis on Euclidean Spaces, Princeton Univ. Press, 1971
- K. Gröchenig, Foundations of Time-Frequency Analysis, Birkhäuser, 2007
- K. Bredies, D. Lorenz, Mathematical Imaging Processing, Birkhäuser, 2018
- G. Plonka, et.al., Numerical Fourier Analysis, Birkhäuser, 2018
- S. Foucart, H. Rauhut, A Mathematical Introduction to Compressive Sensing, Birkhäuser, 2013

Modulverantwortliche(r):

Krahmer, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5222: Computational Complexity in Optimization [Complexity] *in Optimization*

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on an oral exam (30 minutes) or a written exam (90 minutes) (depending on the number of participants). The students will need to demonstrate that they have gained a deep knowledge of the definitions, main concepts and tools in computational complexity as specified below. They are expected to be able to derive basic concepts and methods, to explain their properties, and to apply them to specific examples in optimization.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics
- MA2504 Fundamentals of Convex Optimization/Linear and Convex Optimization

Inhalt:

- I. Introduction to complexity theory
 - 1. Basics(Alphabets, languages, problems),
 - 2. Turing-machines, the classes P and NP,
 - 3. NP-completeness, Cook's Theorem
- II. NP-hard optimization problems
 - 1. Variants of satisfiability and integer linear optimization,
 - 2. Hamiltoncycles and variants,
 - 3. partitioning,

4. normmaximization and feasible subsystems

III. Extensions

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students will understand the basics of assessing the difficulties of optimizations problems. They will be familiar with guidelines for modeling and analyzing practical problems.

The homework assignments will provide hands-on experience with the relevant techniques.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures are mainly teacher-centered while the exercises comprise hands-on work by the students as well. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Multi-projector presentation system,
homework assignments

Literatur:

- P. Gritzmann, Grundlagen der Mathematischen Optimierung, Springer 2013
- J.E. Hopcroft, R. Motwani and J.D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison-Wesley, 3rd ed. 2006
- J. Kleinberg and E. Tardos, Algorithm Design, Addison-Wesley, 2006

Modulverantwortliche(r):

Brandenberg, Rene; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5225: Polyedrische Kombinatorik | Polyhedral Combinatorics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: a 30-min distance oral exam. The students will need to demonstrate that they have gained a deep knowledge of the definitions, main concepts, tools and algorithms in polyhedral combinatorics. They are expected to be able to derive the methods, to explain their properties, and to apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2504 Linear and Convex Optimization,
MA3503 Discrete Optimization

Inhalt:

representations of polytopes, running time of the simplex algorithm, diameter of polytopes, branch-and-cut algorithms, separation and optimization, facial description of basic polytopes in combinatorial optimization (e.g. matching polytope, TSP-polytope etc.), extended formulations

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students are familiar with a general most powerful state-of-the-art paradigm for solving NP-hard combinatorial optimization problems. They understand the link between the geometry and combinatorics of polytopes and the optimization of linear functionals over them. They are able to apply the derived algorithms to challenging problems. Also they are aware of the limitations in view of NP-hardness.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, (hands-on) exercises

The lecture will be fully developed (in handwriting) on a PC-based system. After each lecture the students will obtain the lecture notes as pdfs. The students will be given homework assignments on exercise sheets.

Medienform:

PC-based system

Literatur:

B. Korte, J. Vagen, Combinatorial Optimization, Springer, 2000.

A. Schrijver, Combinatorial Optimization, Springer 2003,

M. Grötschel, L. Lovasz, A. Schrijver, Geometric Algorithms and Combinatorial Optimization, Springer 1988.

P. Gritzmann, Grundlagen der Mathematischen Optimierung, Springer-Spektrum 2013, and various journal publications and preprints

Modulverantwortliche(r):

Weltge, Stefan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Polyhedral Combinatorics [MA5225] (Übung, 1 SWS)

Weltge S

Polyhedral Combinatorics [MA5225] (Vorlesung, 3 SWS)

Weltge S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5226: Special Topics in Algorithmic Game Theory | Special Topics in Algorithmic Game Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: one-time electronic exercise performance.

Students demonstrate the ability to design mechanisms for, and analyze, fundamental AGT (Algorithmic Game Theory) problems. No books, notes or other equipment is allowed.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic probability theory, analysis and linear algebra, as e.g. in modules:

- Introduction to Probability Theory (MA1401)
- Analysis 1 & 2 (MA1001, MA1002)
- Linear Algebra and Discrete Structures 1 (MA1101)

Basic knowledge in combinatorial optimization, in particular:

- fundamentals of design and analysis of algorithms
- basic complexity theory (NP-hardness)

This knowledge can, e.g., be acquired by the module Algorithmic Discrete Mathematics (MA2501)

Inhalt:

The main goal of this course is to highlight the intriguing interplay between optimality, simplicity, efficiency and robustness in the design and analysis of systems involving many different selfish strategic players, with an emphasis in the intersection between Economics and Theoretical Computer Science. Can we predict the possible outcomes of such dynamic situations? Can we motivate the players and design specific rules, so that those outcomes are stable and desirable?

How well and how efficiently can we approximate the above objectives? These questions are very important and relevant in many modern, real-life applications, where the Internet has been established as the main platform for agent-interaction and computing.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students have a comprehensive understanding of the foundations of AGT and mechanism design. In particular, they can:

- design and analyze efficient mechanisms for various settings involving rational selfish players, most notably bayesian revenue-maximizing auctions
- quantify the loss in performance of a system due to that selfish behavior (price of anarchy), most notably in traffic routing
- understand the concept of differentiating between various equilibria outcomes and selecting the desired ones (potentials and equilibrium refinement)
- understand the concept of learning dynamics in game-playing, such as best-response.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures will be given mainly as blackboard presentations (if needed, assisted by projector slides). The exercise sessions give the students the opportunity to present their solutions to homework problems. They also provide room for further individual discussions and guided problem solving.

Medienform:

blackboard, projector, problem sheets, individual discussion

Literatur:

The course will be mainly based on this book:

T. Roughgarden, "Twenty Lectures on Algorithmic Game Theory", Cambridge University Press, 2016.

Further reading:

Nisan, Roughgarden, Tardos & Vazirani (Eds), "Algorithmic Game Theory", Cambridge University Press, 2007.

Modulverantwortliche(r):

Giannakopoulos, Ioannis; Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Special Topics in Algorithmic Game Theory [MA5226] (Vorlesung, 2 SWS)

Giannakopoulos I

Exercises for Special Topics in Algorithmic Game Theory [MA5226] (Übung, 1 SWS)

Giannakopoulos I, Melissourgos T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5422: Nonparametric Statistical Learning | Nonparametric Statistical Learning

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (60 minutes). Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of concepts and methods in nonparametric statistical learning. The students are expected to be able to derive the methods and their properties, and to apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2402 Basic Statistics, MA1401 Introduction to Probability Theory, MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2. Working knowledge of R or Python.

Inhalt:

Topics covered in the course:

- parametric versus nonparametric models
- overview of common statistical learning problems
- statistical learning theory and empirical risk minimization framework
- bias-variance tradeoff, model complexity, and the curse of dimensionality
- kernel smoothing
- spline smoothing
- introduction to advanced nonparametric methods (e.g., support vector machines, neural networks)

Lernergebnisse:

Upon completion of the module, students are able to:

- understand the difference between parametric and nonparametric statistical models,
- understand the general framework of empirical risk minimization,
- understand and analyze the bias-variance trade-off in statistical learning problems,
- develop nonparametric learning methods based on kernel and spline smoothing and analyze their mathematical properties,
- understand and apply advanced nonparametric learning algorithms.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by exercise sessions. The lecture material is presented primarily on slides; the blackboard is used for mathematical proofs. The exercise session consists of theoretical and computational exercises. In the theoretical exercises students will work in teams and under instructor assistance on assignments. In computational exercises students implement the methods from the lecture, study their properties using simulation, and apply them to real data. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

The following media are used

- Blackboard
- Slides

Literatur:

Wasserman, L. (2007). All of Nonparametric Statistics. Springer, New York.

Scott, D. W. (2015). Multivariate density estimation: theory, practice, and visualization. John Wiley & Sons.

Gu, C. (2013). Smoothing spline ANOVA models (Vol. 297). Springer Science & Business Media.

Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2001). The elements of statistical learning. Springer series in statistics. Springer, New York.

Bousquet, O., Boucheron, S., & Lugosi, G. (2004). Introduction to statistical learning theory. In Advanced lectures on machine learning (pp. 169-207). Springer, Berlin, Heidelberg.

Kulkarni, S., & Harman, G. (2011). An elementary introduction to statistical learning theory. John Wiley & Sons.

Modulverantwortliche(r):

Nagler, Thomas; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5439: Graphische Modelle | Graphical Models in Statistics [Graphische Modelle in Statistik]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul beinhaltet eine schriftliche 60 min. lange Abschlussklausur. In dieser Klausur wird überprüft, ob die Studierenden

- die Grundlagen in Graphentheorie und wahrscheinlichkeits-theoretischen Unabhängigkeitskonzepte für die Konstruktion statistischer Modelle auf Graphen verstanden und anwenden können.
- den Computerausdruck generiert von spezieller Daten interpretieren können.
- die Voraussetzungen und die Eigenschaften von Gauss graphischen Modellen und Bayes-Netzwerken kennen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Notwendige Voraussetzung: MA2402 (Statistik Grundlagen)

Empfohlene Voraussetzungen : MA3403 (Generalisierte lineare Modelle), MA4472 (Multivariate Statistik)

Inhalt:

In diesem Modul untersuchen wir multivariate Verteilungen, deren (bedingte) Unabhängigkeit durch einen Graphen charakterisiert sind. Das Modul ist fokussiert auf stetige Verteilungen und behandelt folgende Themen: bedingte Unabhängigkeit, notwendige Voraussetzungen bzgl. ungerichteten und gerichteten Graphen, multivariate Normalverteilung, ungerichtete

Unabhängigkeitsgraphen, Bayes-Netzwerke oder gerichtete azyklische Graphen (DAG), Markov Eigenschaften, Dichtezerlegungen, Schätzverfahren und Modellwahl Algorithmen.

Diese Konzepte werden mit Hilfe von reellen Datenbeispielen und statistischen Software R inklusive der Pakete wie z.B. Rgraphviz, gRbase and gRim illustriert.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls können die Studierenden

- graphische Modelle für multivariate Daten erstellen
- die Abhängigkeitsstruktur der Daten mit Hilfe eines Gauss graphischen Modells oder einem Bayes-Netzwerkes charakterisieren
- die Unterschiede zwischen graphischen Modellklassen erklären
- passende Graphen zur Modellierung von speziellen Datensätzen vorschlagen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist eine Vorlesung mit Übung. In der Vorlesung werden theoretische Konzepte vorgestellt und an praktischen Beispielen illustriert. Theoretische Resultate werden bewiesen und angewendet. Die Übungen sollen die theoretischen Konzepte vertiefen durch Datenbeispiele am Computer, die mit Hilfe der statistischen Software R durchgeführt werden. Weiteres theoretisches und computerorientiertes Material wird elektronisch bereitgestellt, um die Übungen zu unterstützen und um ein weiteres Studium zu fördern.

Medienform:

Tafel, Folien, Moodle Kurs

Literatur:

Edwards, D. (2012). Introduction to graphical modelling. Springer Science & Business Media.

Whittaker, J. (2009). Graphical models in applied multivariate statistics. Wiley Publishing.

Højsgaard, S., Edwards, D., & Lauritzen, S. (2012). Graphical models with R. Springer Science & Business Media.

Weiterführende Literatur

Lauritzen, S. L. (1996). Graphical models (Vol. 17). Clarendon Press.

Modulverantwortliche(r):

Czado, Claudia; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5442: High-dimensional Statistics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam with video surveillance (90 minutes). The exam tests that students have gained a deeper understanding of statistical methods for analysis of high-dimensional data and are able to apply the methods to specific examples. The students are expected to be able to derive the methods and to explain their mathematical properties and limitations.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie/MA2409 Wahrscheinlichkeitstheorie,
MA2402 Statistik Grundlagen, MA3403 Generalized Linear Models

Inhalt:

This course covers:

- multiple testing and methods for control of the false discovery rate,
- linear models and the lasso estimator for sparse high-dimensional regression,
- group-sparsity and other forms of low-dimensional signals,
- extensions to generalized linear models,
- methods for estimation of matrix-valued parameters,
- high-dimensional graphical models.

The lectures will give brief reviews of the involved statistical concepts and then introduce methods suitable for high-dimensional data. The lectures will develop theoretical properties of the methods and discuss involved optimization issues.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students understand the challenges arising in statistical analysis of high-dimensional data and are able to devise appropriate methods to address these challenges. In particular, they are able to apply corrections to control false discoveries in large-scale multiple testing problems. Furthermore, they are able to devise methods that exploit low-dimensional structure in regression problems. Moreover, the students know how to tackle high-dimensional problems in multivariate statistics using regularization methods for graphical models and for estimation of matrix-valued parameters.

Lehr- und Lernmethoden:

This module is offered as a lecture course with an exercise class. The lectures serve to introduce and exemplify new concepts and methods, and to develop theoretical results. The exercise class and exercise sheets will deepen the students' understanding of the covered methodology and its theoretical properties, and take the students through detailed examples.

Medienform:

blackboard, slides, moodle

Literatur:

Giraud, Christophe. Introduction to high-dimensional statistics. Monographs on Statistics and Applied Probability, 139. CRC Press, Boca Raton, FL, 2015.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Wainwright, Martin. Statistical learning with sparsity. The lasso and generalizations. Monographs on Statistics and Applied Probability, 143. CRC Press, Boca Raton, FL, 2015.

Wainwright, Martin. High-dimensional statistics. A non-asymptotic viewpoint. Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics, 48. Cambridge University Press, Cambridge, 2019.

Bühlmann, Peter; van de Geer, Sara. Statistics for high-dimensional data. Methods, theory and applications. Springer Series in Statistics. Springer, Heidelberg, 2011.

Modulverantwortliche(r):

Drton, Mathias; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

High-dimensional Statistics [MA5442] (Vorlesung, 2 SWS)

Drton M

Exercises for High-dimensional Statistics [MA5442] (Übung, 1 SWS)

Drton M, Dettling P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5616: Fallstudien Biomathematik | Case Studies Life Science Mathematics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Presentation (work will be carried out in groups of 2-4 students, grades will be awarded based on a poster produced (25%) and a final presentation (5-10 min per participant within a 15-30 min presentation) of the group, with individual contributions of each participant (75%)). With the poster presentation, the students demonstrate their ability to understand the central issues of their respective problems and to present those to the public. The students present their work with the help of a poster designed to appeal to the target audience, thereby demonstrating their ability to communicate mathematical problems and ideas to a non-mathematical audience. In the final presentation the students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models and their command of suitable analytical and numerical solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex mathematical content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001/MA0001 Analysis 1, MA1002/MA0002 Analysis 2, MA1101/MA0004 Linear Algebra 1,
 MA1102/MA0005 Linear Algebra and Discrete Structures 2,
 MA3601 Mathematische Modelle in der Biologie, MA3602 Applications of Mathematical Biology,
 MA4401 Applied Regression,
 MA3402 Computational Statistics,
 MA4472 Multivariate Statistics

Inhalt:

Applying methods from Biomathematics and Biostatistics (Dynamical systems methods, stochastic processes) to concrete problems (modelling, analysis, solution, presentation). The students define a reasonable goal and use their mathematical skills to select suitable mathematical or statistical methods to reach this goal in time.

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to:

- set up a project plan and monitor the project progress,
- formulate real world problems from life sciences in mathematical terms,
- analyse concrete problems and create suitable models,
- evaluate different solution techniques,
- implement appropriate numerical algorithms
- assess and interpret their mathematical results with respect to the underlying application in the life sciences, and
- present their work to a scientific and a non-scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

Students will work in groups on a project involving the analysis of a practical problem in life sciences, the evaluation of different analytical and numerical solution methods, the implementation of suitable numerical methods, and the assessment and presentation of their solution. Students will be instructed in additional skills necessary to handle the problems in the accompanying tutorials.

Medienform:

Poster

Literatur:

- (1) J.D. Murray: Mathematical Biology I: An Introduction, Springer.
- (2) J.D. Murray: Mathematical Biology II: Spatial Models and Biomedical Applications, Springer 2003.
- (3) L. Wasserman: All of statistics, Springer,
- (4) B. Everitt, T. Hothorn: Statistical data analysis using R, CRC Press.
- (5) J. Müller, C. Kuttler: Methods and Models in Mathematical Biology, Springer 2015.

Modulverantwortliche(r):

Kuttler, Christina; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5910: Convex Duality and Applications in Mass Transport and Calculus of Variations | Convex Duality and Applications in Mass Transport and Calculus of Variations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in oral form (approx. 30 minutes per student). Students can choose whether to read and present a research paper on the topics of the course, or to pass a standard oral examination, in which they will be asked to provide proofs or proof ideas of fundamental theorems discussed in the course.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration, MA3001 Functional Analysis.

Suggested optional: MA2504 Fundamentals of Convex Optimization, MA3005 Partial Differential Equations.

The parallel course by F. Santambrogio complements this lecture nicely, attendance to that parallel course is recommended but not necessary for successful completion of this course.

Inhalt:

1. Convex sets, convex functions, separation theorems
2. Legendre duality: Legendre transform, Fenchel-Rockafellar Theorem, linear programming
3. Variational problems: direct methods in the calculus of variations, relaxation, duality
4. Mass transport, Kantorovich duality and applications
5. The dynamical formulation of mass transport and Wasserstein gradient flows

6. Numerical methods for optimal transport: entropic regularization, auction and Sinkhorn algorithms

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand the main ideas from convex duality and their use in variational problems and mass transport.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Discussion sessions can be organized if students are interested.

Medienform:

Lectures will be given at the blackboard.

Literatur:

Ivar Ekeland and Roger Temam: Convex Analysis and Variational Problems, SIAM Classics in Applied Mathematics, 1999.

F. Santambrogio: Optimal Transport for Applied Mathematicians, Birkhauser, 2015.

Modulverantwortliche(r):

Daniel Matthes (matthes@ma.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Guillaume Carlier (John-von-Neumann lecturer)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5912: First Order Mean Field Games

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in oral form (approx. 30 minutes per student). Students can choose whether to read and present a research paper on the topics of the course, or to pass a standard oral examination, in which they will be asked to provide proofs or proof ideas of fundamental theorems discussed in the course.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration, MA3001 Functional Analysis.

Suggested optional: MA2504 Fundamentals of Convex Optimization, MA3005 Partial Differential Equations.

The parallel course by G.Carlier complements this lecture nicely, attendance to that parallel course is recommended but not necessary for successful completion of this course.

Inhalt:

- 1) Introduction to congestion games
- 2) Introduction to Mean Field Games (MFG)
- 3) Existence of equilibria for regular MFG
- 4) Some tools from optimal transport
- 5) Variational MFG - the MFG system
- 6) Variational MFG - trajectory equilibria
- 7) Regularity via duality in variational MFG

- 8) L^∞ estimates for quadratic MFG
- 9) Uniqueness
- 10) ODEs and PDEs in the space of measures, the Master equation
- 11) Variant - density-constrained MFG
- 12) Variant - minimal-time MFG

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand the emerging theory of Mean-Field Games, and have had an overview about congestion games and dynamic optimal transport problems.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Discussion sessions can be organized if students are interested.

Medienform:

Lectures will be given at the blackboard.

Literatur:

M. Beckmann - C. B. McGuire - C. B. Winsten: Studies in the economics of transportation, Yale University Press (1959)

P. Cardaliaguet: Notes on Mean Field Games (from P.-L. Lions' lectures at Collège de France), <https://www.ceremade.dauphine.fr/~cardaliaguet/MFG20130420.pdf>

Course by P.-L. Lions, Collège de France, <https://www.college-de-france.fr/site/pierre-louis-lions/index.htm> (videos in French)

J. D. Benamou - G. Carlier - F. Santambrogio: Variational Mean Field Games, in "Active Particles, Volume 1: Theory, Models, Applications" (2016), <http://cvgmt.sns.it/paper/2979/>

F. Santambrogio: Optimal Transport for Applied Mathematicians, Birkhauser (2015)

(the two papers below are technical references for some regularity proofs)

A. Prosinski - F. Santambrogio : Global-in-time regularity via duality for congestion-penalized Mean Field Games, Stochastics (2017), <http://cvgmt.sns.it/paper/2975/>

H. Lavenant - F. Santambrogio: Optimal density evolution with congestion: L^∞ bounds via flow interchange techniques and applications to variational Mean Field Games, preprint, <http://cvgmt.sns.it/paper/3385/>

Modulverantwortliche(r):

Daniel Matthes (matthes@ma.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Filippo Santambrogio (John-von-Neumann lecturer)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5913: Mathematische Grundlagen der Neuronalen Netze | Mathematical Foundations of Artificial Neural Networks

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be oral, of one-hour duration, with questions about the meaning of the results presented during the lecture and details of their proofs.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA3001 Functional Analysis, Approximation Theory, Fourier Analysis and Wavelets, MA4800 Foundations of Data Analysis

Inhalt:

This is an advanced course for Master and Doctoral students only, which intends to collect and present a selection of relevant mathematical results about the analysis of artificial neural networks. The course will not be complemented by exercises, but in depth theory will be presented. The course will present several results using a vast scope of different mathematical tools, including function space theory, theory of orthogonal polynomials, Fourier and wavelet analysis, compressed sensing.

We will focus on the three fundamental issues: The first is about how well in general artificial neural networks can approximate complex functions; we consider shallow and deep neural networks and their different approximation properties with respect to classes of smooth and non-smooth functions.

The second issue is the stability properties of artificial neural networks with respect to perturbations of the inputs; it is by now well-known that the classification of neural networks be fouled by simple perturbations (such as perturbing one single pixel in an image) and we will explore the origin of this phenomenon; additionally we will show stability results for certain neural network architectures. The third aspect we shall consider is the learnability of artificial neural networks, in particular, how large the training set needs to be in order to be able to identify a network. For all these three aspects there are different approaches in the literature, using different mathematical methods, and we will try to give of them a systematic view.

Lernergebnisse:

The goal of this course is to provide students with the broadest understanding of the mathematical foundation of artificial neural networks. Students learn which mathematical methods are suited for analysing such machine learning methods and how to apply them to formulate appropriate statements about approximation, stability and learnability properties of artificial neural networks.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture with blackboard presentation, possibly supplemented with slides.

In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Medienform:

Blackboard

Literatur:

Approximation properties

- Approximation properties of a multilayered feedforward artificial neural network

HN Mhaskar

Advances in Computational Mathematics 1 (1), 61-80

- Neural networks for optimal approximation of smooth and analytic functions

HN Mhaskar

Neural computation 8 (1), 164-177

- Deep vs. shallow networks: An approximation theory perspective

HN Mhaskar, T Poggio

Analysis and Applications 14 (06), 829-848

- Limitations of the approximation capabilities of neural networks with one hidden layer

CK Chui, X Li, HN Mhaskar

Advances in Computational Mathematics 5 (1), 233-243

-Deep nets for local manifold learning

CK Chui, HN Mhaskar

arXiv preprint arXiv:1607.07110

- Deep Algorithms: designs for networks
A Rajagopal, S Chandrasekaran, HN Mhaskar
arXiv preprint arXiv:1806.02003

Stability properties

- ADef: an Iterative Algorithm to Construct Adversarial Deformations
R Alaifari, GS Alberti, T Gauksson
arXiv preprint arXiv:1804.07729

- Invariant scattering convolution networks
J Bruna, S Mallat
IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence 35 (8), 1872-1886

- Group invariant scattering
S Mallat
Communications on Pure and Applied Mathematics 65 (10), 1331-1398

Learnability properites

- Why and when can deep-but not shallow-networks avoid the curse of dimensionality: a review
T Poggio, H Mhaskar, L Rosasco, B Miranda, Q Liao
International Journal of Automation and Computing 14 (5), 503-519

- Why and when can deep—but not shallow—networks avoid the curse of dimensionality: a review.
arXiv preprint
T Poggio, H Mhaskar, L Rosasco, B Miranda, Q Liao
arXiv preprint arXiv:1611.00740

- T. Poggio and Q. Liao, “Theory II: Landscape of the empirical risk in deep learning,”
arXiv:1703.09833, CBMM Memo No. 066, 2017

- Theory of Deep Learning III: explaining the non-overfitting puzzle
T Poggio, K Kawaguchi, Q Liao, B Miranda, L Rosasco, X Boix, J Hidary, ...
arXiv preprint arXiv:1801.00173

- Learning functions of few arbitrary linear parameters in high dimensions
M Fornasier, K Schnass, J Vybíral
Foundations of Computational Mathematics 12 (2), 229-262

- Identification of Shallow Neural Networks by Fewest Samples
M Fornasier, J Vybíral, I Daubechies

arXiv preprint arXiv:1804.01592

- Breaking the curse of dimensionality with convex neural networks

F Bach

Journal of Machine Learning Research 18 (19), 1-53

Modulverantwortliche(r):

Fornasier, Massimo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5922: Advanced Numerical Linear Algebra

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer 20-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 60-minütigen schriftlichen Klausur (abhängig von Teilnehmerzahl) erbracht.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Numerische Lineare Algebra (MA1304), Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie (MA1401), Systemtheorie (Grundlagen)

Inhalt:

Datenassimilation: Statistische Datenassimilation und Filterverfahren; Variationelle Methoden (3DVar/4DVar); Zusammenhang zur Tikhonov Regularisierung und Bayessche Interpretation; Kalman Filter und Erweiterungen, Anwendungen.

Modellreduktion für lineare Systeme: Kontrolltheorie für lineare dynamische Systeme, Theorie und Implementierung von Balanciertem Abschneiden, Fehlerabschätzung und Theory für Moment Matching und IRKA.

Matrixgleichungen: Theorie für die Lösung von Matrixgleichungen (Existenz und Eindeutigkeit), Bartels-Stewart Algorithmus für kleine voll besetzte Matrixgleichungen, Projektionsmethoden für grosse Lyapunovgleichungen

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Datenassimilation: Konstruktion und Analyse von variationellen Datenassimilationsproblemen und statistischen Filtermethoden und Interpretation der Lösungen;
- Modelreduktion für lineare Systeme: Verstehen und Implementieren von Balanciertem Abschneiden und rationaler Interpolation für lineare dynamische Systeme;
- Matrixgleichungen: Verstehen der Theorie der Lösung von Lyapunov- und Sylvester-Gleichungen sowie einiger direkter und iterativer Lösungsmethoden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung und Hausaufgaben zum Selbststudium.

Der Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungen angeboten. In der Vorlesung werden die Lerninhalte durch einen Vortrag mit begleitenden Beispielen präsentiert und mit den Studierenden diskutiert. Die Vorlesung soll die Studierenden motivieren, selbstständige Analysen der präsentierten Themen durchzuführen und die relevante Fachliteratur zu lesen. Begleitend zur Vorlesung werden praktische Übungen angeboten. Dazu werden Übungsblätter und Musterlösungen bereitgestellt. Damit können die Studierenden ihr Verständnis der Methoden vertiefen und selbstständig ihre Lernfortschritte kontrollieren.

Medienform:

Präsentation, Übungsaufgaben, Programmierung mit MATLAB

Literatur:

Data Assimilation - A mathematical Introduction by Law, Stuart, Zygakakis (Springer book); Data Assimilation: Methods, Algorithms, and Applications by Asch, Bocquet, Nodet (SIAM book); Approximation of large-scale dynamical systems by Antoulas (SIAM book), Computational Methods for Linear Matrix Equations by Simoncini (SIAM Review article)

Modulverantwortliche(r):

Ullmann, Elisabeth; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5929: Identification of Artificial Neural Networks: from the analysis of one neuron to Deep Neural Networks [Identifizierung künstlicher neuronaler Netze]

From the analysis of one neuron to Deep Neural Networks.

DIESE VORLESUNG ERFORDERT TIEFE MATHEMATISCHE VORAUSSETZUNGEN UND IST AUSSCHLIESSLICH FÜR MASTERSTUDIERENDE DER MATHEMATIK GEEIGNET.

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung ist mündlich und dauert mündlich 30-45 Minuten. Die Studierenden werden gebeten, einen Teil des Inhalts der Vorlesung vorzutragen, einschließlich einiger Beweise grundlegender Ergebnisse. Anschließend werden den Studenten einige weitere Fragen zu anderen Teilen des Vorlesungsinhalts gestellt. Die Studenten sollten nachweisen, dass sie die grundlegenden Ergebnisse, die mathematischen Techniken, um sie zu erhalten, und ihre Anwendbarkeit gelernt haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401: Introduction to Probability Theory, MA2503: Introduction to Nonlinear Optimization,
MA4800: Foundations of Data Analysis

Inhalt:

THIS COURSE REQUIRES DEEP MATHEMATICAL PRE-PREQUISITES AND IT IS EXCLUSIVELY SUITED TO STUDENTS OF MASTERS OF MATHEMATICS.

- How difficult is to learn a vector? Compressed sensing

- Meet a neuron: identification by active sampling
- Robust and efficient identification of shallow underparametrized networks (Active and passive sampling; whitening of matrices; nonconvex programs for identification of the weights: first order optimality conditions and application; an iterative gradient ascent algorithm over subspaces of matrices; identification of activation functions)
- Two hidden layers neural networks (Active sampling, concentration inequalities and subspace of matrices with rank-1 bases, entangled weights; overparametrized networks and frame condition for entangled weights; one more gradient ascent algorithm for identification of entangled weights; identification of de-parametrized networks)
- Deep neural networks (Active sampling, concentration inequalities and subspace of matrices with rank-1 bases, entangled weights; overparametrized networks and frame condition for entangled weights; a gradient ascent algorithm over spheres for identification of entangled weights; identification of de-parametrized networks)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden den kombinierten Einsatz von linearer Algebra, Wahrscheinlichkeit (insbesondere Konzentrationsungleichheiten) und Optimierung für die Analyse und Identifizierung bestimmter (tiefer) Feed-Forward-Neuronaler Netze gelernt.

Lehr- und Lernmethoden:

Wöchentliches Online-Streaming; handschriftliche Darstellung des mathematischen Inhalts mit einem Tablet und manchmal auch Folien (insbesondere zur Darstellung numerischer Experimente)

Medienform:

Handschriftliche Notizen (PDF), Folien, Recordings des Streamings

Literatur:

- Foundation of Data Analysis, lecture notes by M. Fornasier
- M. Fornasier and H. Rauhut, Compressive Sensing (https://www.researchgate.net/publication/228723290_Compressive_Sensing)
- M. Fornasier, K. Schnass and J. Vybiral. Learning functions of few arbitrary linear parameters in high dimensions, Found. Comput. Math., 12(2):229-262, 2012. (https://www-m15.ma.tum.de/foswiki/pub/M15/Allgemeines/PublicationsEN/focm_FSV.pdf)
- M. Fornasier, J. Vybíral and I. Daubechies. Robust and Resource Efficient Identification of Shallow Neural Networks by Fewest Samples, arXiv:1804.01592 (<https://arxiv.org/abs/1804.01592>)
- M. Fornasier, T. Klock, M. Rauchensteiner Robust and resource efficient identification of two hidden layer neural networks, arXiv:1907.00485 (<https://arxiv.org/abs/1907.00485>)

Modulverantwortliche(r):

Fornasier, Massimo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Identification of Artificial Neural Networks: From the Analysis of One Neuron to Deep Neural Networks [MA5929] (Vorlesung, 4 SWS)

Fornasier M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5934: Optimal Transport | Optimal Transport

From the classical Wasserstein distance to multi-marginal problems in physics and machine learning

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Oral exam (25 minutes). Students demonstrate that they have gained an understanding of key concepts and results of optimal transport theory, as well as of underlying mathematical methods, and can apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Some familiarity with measure theory and functional analysis (as provided by courses MA2003 and MA3001) will be helpful.

Inhalt:

The mathematical theory of optimal transport (OT) is undergoing rapid development and the classical introductory reference by Villani [1] is fast becoming out of date. Current interest is shifting to high-dimensional multi-marginal problems as arising in economics, fluid dynamics, many-particle physics, machine learning. In this (4h lectures + 2h class) course I will develop the basic theory from scratch, and discuss carefully selected applications from all of the above fields. Of course this is a math course and I do not assume prior familiarity with these fields - I will cover what you need to know to appreciate how OT is being used there.

Questions I will address include:

- How does one get from Monge's problem of how to efficiently transport a pile of sand into a hole to the celebrated Wasserstein distance on probability measures?

- Why does this distance metrize weak convergence?
- Why is it far more effective at modern machine learning tasks like pattern recognition than traditional distances between density profiles from your undergraduate courses, like L^p ?
- How and why did Kantorovich modify Monge's problem into an (infinite-dimensional) linear optimization problem, and how does this allow to bring to bear powerful methods of linear (functional) analysis like weak convergence and duality?
- Why are contemporary pattern recognition and many-particle physics applications of optimal transport impeded by the 'curse of dimension'? (Rough answer: you are dealing with N -marginal problems, where N is the number of patterns in your database respectively the number of particles; Kantorovich requires you to find a "joint probability density" on the product of the spaces on which the marginals live; but even if marginals are crudely discretized by their values on 10 gridpoints, joint probability densities on the N -fold product space would require 10^N gridpoint values!)
- What is the state of the art in trying to overcome the curse of dimension (e.g., via convex geometry)?

Lernergebnisse:

After following the course, you have understood basic concepts concerning the timely topic of optimal transport. You have gained an ability to interpret some problems in economics, physics, and machine learning from a mathematical perspective. You have learned interesting and transferrable mathematical methods in discrete optimization, infinite-dimensional linear optimization, duality, convex geometry, functional analysis, calculus of variations, and partial differential equations.

Lehr- und Lernmethoden:

In lectures, I will introduce the relevant concepts as well as basic examples on the blackboard and discuss the material with the students. The lectures should motivate and enable students to independently study appropriate parts of the relevant literature. There will be weekly practice sessions in which the students confirm and deepen their understanding of the concepts and methods and check their progress by working - individually and/or in small groups - through assigned problems. Live guidance and feedback is available when needed; but as term goes on students are expected to carry out the assigned work in a more and more independent manner.

Medienform:

Blackboard (during lectures); typed notes uploaded after each lecture (for self-study afterwards); beamer (for occasional work on the computer)

Literatur:

My presentation of the material will make two major changes compared to the texts [1] and [2]. First, I will begin by discussing optimal transport problems as they appear after numerical discretization, namely in finite dimensions. This is easier to understand, yet far from uninteresting, as key phenomena already occur in this setting and some ideas for their analysis can be understood without being impeded by infinite-dimensional technicalities. Second, I will use a multi-marginal perspective from the outset. This does not really complicate matters, and provides a unified mathematical setting covering all the main applications.

[1] C. Villani, Topics in Optimal Transportation, AMS 2003

[2] F. Santambrogio, Optimal Transport for Applied Mathematicians, Birkhäuser 2015

Modulverantwortliche(r):

Friesecke, Gero; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8034: Computational Integer Programming | Computational Integer Programming

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In the written examination (one-time electronic exercise performances, 60 minutes), students demonstrate the ability to understand and linear and integer programming techniques. They are able to describe the fundamental algorithms for this fields, and prove their correctness. Further, they are able to scribe algorithmic enhancements and argue why they are beneficial in practice. Aspects of implementation will be part of the exam, e.g. writing down pseudo-code samples of a few lines length or orally explaining some more involved approaches. No books, notes or other equipment is allowed.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in combinatorial optimization, in particular:

- some basic knowledge about graphs (trees, paths, matchings, flows)
- basic knowledge of algorithms and complexity theory (running time, the classes P and NP)
- linear and integer programming

This knowledge can, e.g., be acquired in the modules Algorithmic Discrete Mathematics (MA2501), Combinatorial Optimization (MA4502), and Discrete Optimization (MA3502).

Inhalt:

- repetition on fundamental algorithms for mixed-integer programming such as simplex, branch-and-bound, and cutting plane separation

- variety of algorithmic enhancements to make these algorithms applicable to solve real world mixed-integer programs
- heuristic methods to speed up algorithms
- exploitation of structural features

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students have a comprehensive understanding of computational methods for mixed-integer programming. They can describe and prove the correctness of the fundamental algorithms: simplex, branch-and-bound, cutting plane separation. They know which additional algorithmic enhancements are required to make those algorithms applicable for practically relevant problems. They can argue which heuristic decisions a MIP solver can take and what structural features it typically exploits. Furthermore, they know how to use this knowledge to develop better MIP models.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures will be given mostly as projector presentations. The exercise sessions give the students the opportunity to work hands-on with a state-of-the-art MIP solver and develop their own solutions for given modeling tasks. The exercise sessions also provide room for further individual discussions and guided problem solving.

Medienform:

projector, blackboard, supervised programming sessions, individual discussion

Literatur:

Achterberg, Constraint Integer Programming (Part II: Mixed Integer Programming), 2007, <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-1634>

Kallrath, Algebraic Modeling Systems (Chapter 5: Xpress-Mosel), 2012

Modulverantwortliche(r):

Weltge, Stefan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8113: TUM Data Innovation Lab | TUM Data Innovation Lab [TUM-DI-LAB]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 210	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus drei Teilprüfungen (Projektarbeit, mündliche Präsentation und schriftliche Ausarbeitung). Ein Projekt wird jeweils von einer Gruppe von drei bis vier Studierenden bearbeitet. Die Bewertung eines jeden Gruppenmitglieds wird wie folgt berücksichtigt: Die praktische Umsetzung fließt zu 60 % in die Note ein, die mündliche Präsentation und die schriftliche Dokumentation jeweils zu 20 %. Das Modul ist bestanden, wenn die Gesamtleistung der drei Modulteilprüfungen ausreichend ist.

Mittels Zwischenergebnissen und regelmäßiger Treffen bewerten Mentor und Labkoordinator die Fähigkeiten der Studierenden, ihre Ideen in ersten Konzepten zu formulieren und anhand von Meilensteinen bis zum Endergebnis im vorgegebenen Zeitrahmen umzusetzen.

In der mündlichen Präsentation der Projektarbeit (z.B. PowerPoint; 40 Minuten pro Gruppe, davon 10-15 min. pro Teilnehmer) werden dessen Inhalte und Ergebnisse vorgestellt. Die Studierenden stellen hier ihre Fähigkeit unter Beweis, die zentralen Fragestellungen zu erfassen, verwendete Techniken und mathematische Lösungen auch einem fachfremden Publikum zu vermitteln und eine anschließende Diskussion zu führen.

Erlaubte Hilfsmittel während der Projektpräsentation sind eigene Notizen und Bezugsmaterialien (z.B. Literatur).

In der schriftlichen Ausarbeitung werden die wichtigsten Fakten und Erkenntnisse und das Lösungskonzept zu der Projektarbeit klar und prägnant zusammengefasst.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- [IN0008] Grundlagen: Datenbanken
- [IN0007] Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen
- [MA4800] Foundations of Data Analysis
- [IN2326] Foundations in Data Engineering
- [MA3402] Computergestützte Statistik

Inhalt:

Das TUM Data Innovation Lab (TUM-DI-LAB) ist ein im Sommer- oder Wintersemester stattfindendes Bildungs- und Forschungspraktikum für TUM-Master-Studierende jeder Fachrichtung, die daran interessiert sind, neue datengesteuerte Ansätze für interdisziplinäre Aufgaben zu erforschen. Die Studierenden kommen in kleinen Projektteams zusammen und arbeiten neben anderen Teams in einem gemeinschaftlichen Umfeld. Sie lernen, Daten zu organisieren, analysieren und visualisieren und gewinnen dabei einen umfassenden Einblick in die moderne Welt der Datenwissenschaft.

Eine Liste der Projekte, die von Fachgebieten der TUM, anderen Universitäten oder innovativen Unternehmen angeboten werden, wird vom TUM-DI-LAB-Koordinator ständig aktualisiert. Die Studierenden bewerben sich für ein oder mehrere dieser Projekte.

Je nach Projekt und Bewerbung und Qualifikation, werden pro Team drei bis maximal vier Masterstudenten/innen ausgewählt, die vorzugsweise unterschiedliche fachliche Hintergründe mitbringen (Mathematik, Informatik, Biologie, Ingenieurwissenschaften etc.).

Jedem Team wird ein Mentor zur Betreuung während der Projektarbeit zugewiesen. Ein Mentor kann ein/e TUM-Doktorand/in, ein/e Postdoc oder ein/e Professor/in sein, der/die Forschungszeit in das Projekt investiert. Die Anzahl der aufgenommenen Studierenden pro Praktikumszeitraum hängt immer von der tatsächlichen Personalkapazität und den Projektvorschlägen ab.

Die Projektarbeit besteht aus einer praktischen Lösung für eine spezifische datenbezogene Problematik. Das individuelle Ziel eines Projektes kann erheblich variieren und hängt von den derzeit angebotenen Projekten ab.

Bitte besuchen Sie unsere Webpage, um Informationen über aktuelle Projekte für Studierende zu erhalten: www.di-lab.tum.de

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- praktische Fragestellungen in mathematischen Thesen zu formulieren und potenzielle Lösungen und Anwendungen zu verfolgen. Diese Aufgaben fördern Kreativität und Pragmatismus;
- Datenanalyse und technischen Verfahren und deren praktische Anwendungen zu erlernen;
- entsprechende numerische Algorithmen zu implementieren;
- verschiedene Lösungsmethoden zu evaluieren;
- ihre mathematischen Ergebnisse in Bezug auf die zugrunde liegende Anwendung zu bewerten und zu interpretieren;
- einen Projektplan aufzustellen und den Projektfortschritt zu überwachen;
- Projektmanagement-Techniken anzuwenden, um Aufgaben zu verteilen und sich ihrer Verantwortung und der Bedeutung der individuellen Beiträge bewusst zu sein;

- ihre Arbeit sowohl einem wissenschaftlichen als auch einem nicht wissenschaftlichen Publikum zu präsentieren;
- in einem multidisziplinären Team zu arbeiten und eine gemeinsame Sprache für gegenseitiges Verständnis und reziproker Bereicherung zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Begleitet von Mentoren und dem Laborkoordinator werden die Studierenden in Gruppen an den zugeteilten Projekten arbeiten. Das studentische Team beginnt mit einem Brainstorming über die Aufgabe und mit der Recherche und der Auswahl möglicher Lösungstools. Nach dieser ersten Phase, die nicht länger als zwei Wochen dauern sollte, erstellt das Projektteam in Begleitung des Labkoordinators einen Projektplan mit klaren Meilensteinen, um bis zum Ende des Praktikums ein realisierbares Ergebnis präsentieren zu können. Die Studierenden eines Teams verabreden regelmäßige Besprechungen mit dem Mentor und dem TUM-DI-LAB-Koordinator.

Die Lehrmethoden des selbstständigen Arbeitens einerseits und der Gruppenarbeit andererseits führen zum planmäßigen Erreichen der Meilensteine und des Projektziels.

Dazu wenden die Studierenden Lernmethoden wie ausführliche Materialrecherche, Literaturrecherche, Problemdefinition und die Erstellung von Berichten und Präsentationen an. Der Projektmanagementansatz dient der Überprüfung der Arbeit unter Zeitdruck und konstruktiver Kritik, sowohl der eigenen als auch der anderer.

Medienform:

Powerpoint-Präsentationen

Literatur:

Vom Projektantragsteller und Mentor zur Verfügung gestellt

Modulverantwortliche(r):

Fornasier, Massimo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

TUM Data Innovation Lab [MA8113] (Vorlesung, 2 SWS)

Acevedo Cabra R, Rauchensteiner M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

A1.3.2 Additional to the Study Program | A1.3.2 Additional to the Study Program

Modulbeschreibung

MA3204: Projektive Geometrie 2 | Projective Geometry 2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2203 Algebraic Structures in Geometry, MA3203 Projective Geometry

Inhalt:

Selected Topics from the following catalogue: Tensor Diagram Calculus, Rigidity Theory, Combinatorial projective Geometry, Circle Geometry, Clifford Algebra, projective Algebraic Geometry, Hyperbolic Geometry, projective Polytope Theory.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students are able to apply advanced algebraic techniques (like Tensor or Clifford Algebra) to geometric Problems and decide what tools are most appropriate for a specific situations. They are also able to apply combinatorial methods (oriented matroids, polytopes) to certain geometric problems. They understand the interplay of geometric, combinatoric and algebraic structures in selected examples.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

blackboard (e.g. electronic), interactive applets, presentations

Literatur:

V. V. Prasolov & V. M. Tikhomirov. Geometry. Translations of Mathematical Monographs, 200. American Mathematical Society, Providence, RI, 2001.

H. S. M. Coxeter. Non-Euclidean Geometry. Mathematical Association of America, Washington, DC, 1998.

J. W. Cannon, W. J. Floyd, R. Kenyon, R. Parry. Hyperbolic Geometry. In: S. Levy (editor). Flavors of Geometry. Mathematical Sciences Research Institute Publications 31. Cambridge University Press, Cambridge, 1997. Pages 59-115. Download PDF» from the MSRI».

D. V. Alekseevskij, E. B. Vinberg, A. S. Solodovnikov. Geometry of spaces of constant curvature. In: E. B. Vinberg (editor). Geometry II. Encyclopedia of Mathematical Sciences 29. Springer, Berlin, 1993. Pages 1-138.

Modulverantwortliche(r):

Richter-Gebert, Jürgen; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3241: Topologie | Topology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Klausur (90 Minuten). In dieser Klausur soll an Beispielen gezeigt werden, dass die Definitionen und Aussagen der Vorlesung ohne Hilfsmittel reproduziert, überprüft und angewandt werden können. Teilweise werden bei Fragestellungen nur Rechenergebnisse oder die Reproduktion einer Aussage verlangt, teilweise soll eine vollständige Argumentationskette oder ein kürzerer Beweis geführt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Besonders interessierte Studenten können ab dem ersten Semester teilnehmen. Empfohlen wird als Voraussetzung MA1001 (Analysis 1), MA1002 (Analysis 2), MA1101 (Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1), MA1102 (Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2)

Inhalt:

Part 1: set topology, topological spaces, metric spaces, neighbourhood bases, countability axioms, convergence, continuity, topological products, compact spaces, separation axioms, connected spaces, Theorem of Tychonov, paracompact spaces,

Part 2: fundamental group: paths, multiplication of paths, homotopy of paths, fundamental group, fundamental group of a circle, if time permits also: Brouwer Fixed Point Theorem, free groups, Theorem of Seifert and Van Kampen

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to analyse topological spaces with regard to topological properties like connectedness and compactness. They are able to create bases and are able to make competent judgements about the fundamental groups of simple topological spaces.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Vortrag, Übungen: Tafelarbeit, Vortrag, Gruppenarbeit

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Eine Auswahl aus: Jänich, Topologie, Bredon: Algebraic Topology, Hatcher: Algebraic Topology

Modulverantwortliche(r):

Viehmann, Eva; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3403: Allgemeine Lineare Modelle | Generalized Linear Models

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen allgemeiner linearer Modelle und moderne Regressionsmethoden kennen und in begrenzter Zeit bei Datenanalysen, Modellanpassungen und Validierung mit Hilfe der Statistiksoftware R anwenden können sowie die Ergebnisse angemessen analysieren und interpretieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, MA2402 Statistik: Grundlagen (empfohlen: MA2409 Wahrscheinlichkeitstheorie, MA4401 Applied Regression)

Inhalt:

The main topic of this course will be regression methods for non-normal response data. These generalized linear models (GLM) include regression models for binary, count, nominal and positive response data. Applications of these models can be found in finance, insurance, economics, medicine and biology. In addition to classical GLM's such as logistic, probit, Poisson, Gamma and log linear models, we will discuss extensions to adjust for overdispersion and models with random effects. Both theory and practice will be emphasized. Statistical software knowledge such as Splus, R or SAS will be expected.

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to apply the theory of modern regression methods,

such as explorative data analysis, model fitting and validation, and to interpret the results.

Students are able to analyse and interpret regression data using the statistical software R.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Übungsaufgaben zum Selbststudium

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungen angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Tafelarbeit, moodle

Literatur:

Generalized Linear Models, Second Edition, Peter McCullagh und John A Nelder, Chapman and Hall, 1989.

An Introduction to Generalized Linear Models, Second Edition, A.J. Dobson, Chapman & Hall, 2002. Multivariate Statistical Modelling Based on Generalized Linear Models, 2nd Edition, L. Fahrmeir und G. Tutz, Springer Verlag, 2001.

Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition, W. N. Venables and B.D. Ripley, Springer Verlag, 2002. Modelling Binary Data, D. Collett, Chapman and Hall, Second Edition, 2003. Generalized, Linear, and Mixed Models Charles E. McCulloch und Shayle R. Searle, Wiley, 2004.

Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models, Julian J. Faraway, CRC Press, 2006.

Modulverantwortliche(r):

Czado, Claudia; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Generalized Linear Models [MA3403] (Übung, 2 SWS)

Czado C, Hanebeck A, Tepegejzova M, Strieder D

Generalized Linear Models [MA3403] (Vorlesung, 4 SWS)

Czado C, Hanebeck A, Tepegejzova M, Strieder D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3451: Lebensversicherungsmathematik | Life Insurance

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). The students demonstrate that they know basic mathematical models and techniques of life insurance (e.g. products, regulation, premiums, costs, reserving) and that they can adequately reflect them.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability Theory, MA2402 Basic Statistics, MA4405 Stochastic Analysis
not obligatory but might be helpful

Inhalt:

Traditional life insurance focuses on the analysis of mortality, the production of life tables, and the application of compound interest to produce life insurance, annuities and endowment policies. The actuarial equivalence principle for determining premiums and reserves is introduced and expected values of payments under different insurance contracts are calculated. Besides the traditional deterministic model with its standard actuarial symbols, the course also describes modern probabilistic models. Various examples of application in practice will be presented.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students

- are able to describe typical life insurance products and risks associated with it.
- understand basic notions of survival analysis and can compute actuarial decrements.
- know the basic directives of life insurance regulation.

- can calculate the net present value of typical life insurance products.
- are able to calculate premiums and allocate costs.
- know the principles of actuarial reserving and can calculate reserves using a variety of established methods.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, self-study assignments

The module is offered as a series of lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Medienform:

lectures notes, assignments

Literatur:

- Führer, C. und Grimmer A: Einführung in die Lebensversicherungsmathematik, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe 2006.
- Koller, M: Stochastische Modelle in der Lebensversicherung, Springer 1999.
- Gerber, H. U: Life Insurance Mathematics, second edition; Springer 1997.
- Helbig, M.(Hrsg.): Beiträge zum versicherungsmathematischen Grundwissen, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik Heft 12, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2. Auflage 2002.
- Milbrodt, H. und Helbig, M: Mathematische Methoden der Personenversicherung, de Gruyter, Berlin, 1999.
- Reichel, G: Grundlagen der Lebensversicherungstechnik, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Theodor Gabler, Wiesbaden 1986.
- Wolfsdorf K: Versicherungsmathematik Teil 1, Personenversicherung, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Teubner Studienbücher 1997.

Modulverantwortliche(r):

Scherer, Matthias; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3703: Zinsmärkte | Fixed Income Markets

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on an one-time electronic performances. It is examined how deep students understand the theoretical fundamentals of term structure models, whether they can price interest rate derivatives and measure as well as control interest rate risks.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA4405 Stochastic Analysis, MA3702 Continous Time Finance

Inhalt:

Coupon Bonds, Forward Agreements on Coupon Bonds, Modeling of Fixed Income Markets, Pricing of Contingent Claims, Short-Rate Models, Heath-Jarrow-Morton Framework, Multi-Factor Models, LIBOR Market Model, Interest-Rate Derivatives (Futures, Swaps, Caps, Floors, Options), Management of Interest Rate Risk.

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to understand the fundamentals of Fixed Income Markets. They are able to evaluate interest rate derivatives, and manage interest rate risk.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by an exercise session. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session

consists of theoretical and computer-oriented exercises. In the theoretical exercises students will work under instructor assistance on assignments, sometimes in teamwork. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

- R.Zagst: Interest Rate Management, Springer Finance, 2002.
D. Brigo and F. Mercurio: Interest-Rate Models: Theory and Practice, Springer Finance, 2005.
J.C. Hull: Options, Futures and Other Derivatives, Prentice-Hall, 2008.
M. Musiela and M. Rutkowski: Martingale Methods in Financial Modelling, Vol. 36, Springer, 2005.
R. Rebonato: Interest-Rate Option Models, John Wiley & Sons, 1998.
R. Rebonato: Modern Pricing of Interest-Rate Derivatives: The LIBOR Market Model and Beyond, Princeton University Press, 2002.
D. Filipovic: "Term-Structure Models", Springer Finance, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fixed Income Markets [MA3703] (Vorlesung, 2 SWS)

Zagst R, Kschonnek M

Exercises for Fixed Income Markets [MA3703] (Übung, 1 SWS)

Zagst R, Kschonnek M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4211: Grundlagen der Geometrie | Foundations of Geometry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes) or an oral exam (30 minutes), depending on the number of attendants. Students have to understand theoretical foundations of geometry and can apply them to application problems. They are able to create and present a talk about a specific topic.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

indispensable: MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2

recommended: MA3203 Projective Geometry 1, MA2101 Algebra

Inhalt:

Algebraisation of affine planes; level structure of affine planes; affine spaces; ordering structures and associated planes; algebraisation of Euclidean planes and spaces

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to identify and solve problems of the foundations of geometry. They are able to create and present a talk about a specific topic.

Lehr- und Lernmethoden:

Presentations, tutorial, homework

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

F. Bachmann: Aufbau der Geometrie aus dem Spiegelungsbegriff; D. Hilbert: grundlagen der Geometrie; H. Karzel, K. Sörensen, D. Windelberg: Einführung in die Geometrie.
E.M. Schröder: Geometrie euklidischer Räume.
W. Degen, L. Profke: Grundlagen der Geometrie.
G. Hessenberg, J. Diller: Grundlagen der Geometrie.
R. Lingenberg: Metric planes and metric vector spaces.

Modulverantwortliche(r):

Sörensen, Kay; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4211: Grundlagen der Geometrie | Foundations of Geometry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes) or an oral exam (30 minutes), depending on the number of attendants. Students have to understand theoretical foundations of geometry and can apply them to application problems. They are able to create and present a talk about a specific topic.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

indispensable: MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2

recommended: MA3203 Projective Geometry 1, MA2101 Algebra

Inhalt:

Algebraisation of affine planes; level structure of affine planes; affine spaces; ordering structures and associated planes; algebraisation of Euclidean planes and spaces

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to identify and solve problems of the foundations of geometry. They are able to create and present a talk about a specific topic.

Lehr- und Lernmethoden:

Presentations, tutorial, homework

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

F. Bachmann: Aufbau der Geometrie aus dem Spiegelungsbegriff; D. Hilbert: grundlagen der Geometrie; H. Karzel, K. Sörensen, D. Windelberg: Einführung in die Geometrie.
E.M. Schröder: Geometrie euklidischer Räume.
W. Degen, L. Profke: Grundlagen der Geometrie.
G. Hessenberg, J. Diller: Grundlagen der Geometrie.
R. Lingenberg: Metric planes and metric vector spaces.

Modulverantwortliche(r):

Sörensen, Kay; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4304: Numerische Methoden der Plasmaphysik | Computational plasma physics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Abfrage (20 Minuten). Die Studenten zeigen, dass sie die Grundzüge der behandelten Methoden zur numerischen Lösungen von partiellen Differentialgleichungen verstanden haben, wie etwa finite Differenzen, finite Volumen, Spektral und finite Elemente Methoden. Der Kontext sind die Gleichungen der Plasmaphysik wie etwa Vlasov-Maxwell oder davon abgeleitete fluiddynamische Gleichungen. Die Studenten sollten fähig sein die Grundeigenschaften der Modellgleichungen zu beschreiben, Diskretisierungsmethoden herzuleiten sowie deren Konvergenzverhalten abzuschätzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1, MA1102 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2, MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1304 Einführung in die Numerische Lineare Algebra

Inhalt:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in das wissenschaftliche Rechnen an mit Beispielen aus der Plasmaphysik. Numerische Verfahren für die Poisson Gleichung, Erhaltungsgleichungen, sowie kinetische Gleichungen werden vorgestellt. Einen Schwerpunkt wir auf die Discretisierung partieller Differentialgleichungen gelegt.

In den Übungsklassen wird eine Einführung in die Python Computersprache angeboten, mit der die in der Vorlesung gelernter Verfahren programmiert werden.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden verschiedene Verfahren für die Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen. Sie haben Kenntniss von Möglichkeiten und Grenzen der Computermodellierung und können Methoden für gute Codeentwicklung anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Computerübungen, Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Tafelarbeit, jupyter notebooks

Literatur:

R. J. Leveque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge Texts in Applied Mathematics, 2002.

C.K. Birdsall and A.B. Langdon: Plasma Physics via Computer Simulation, Taylor & Francis, 2005

Modulverantwortliche(r):

Sonnendrücker, Eric; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4706: Portfolio Analyse | Portfolio Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60-90 minutes). It is examined how deep students understand the theoretical fundamentals of Portfolio Optimization and Analysis and whether they are familiar with the capital asset pricing model, its applications and risk measures as well as whether they are able to implement portfolio optimizations numerically.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2504 Fundamentals of Convex Optimization

Inhalt:

Asset Classes, Mean Variance Theory, Portfolio Selection, Index Models, Arbitrage Pricing Theory, Capital Asset Pricing Model (CAPM), Alternative Risk Measures, Risk Adjusted Performance Measures, Integration of Expert Forecasts, Reverse Optimization, Quantitative Fund Ranking

Lernergebnisse:

At the end of the module the student is able to understand the fundamentals of Portfolio Optimization and Analysis. He is familiar with the seminal work of Harry Markowitz on mean-variance theory. The student understands the theoretical background and practical impact of efficient portfolios and the capital asset pricing model. He also knows the most important risk measures and is able to evaluate and manage portfolios according to their risk-return profiles. Case Studies and examples in the lecture or in the (computer) exercises give a further insight into the concepts of portfolio analysis used in the investment industry.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by an exercise session. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session consists of theoretical and computer-oriented exercises. In the theoretical exercises students will work under instructor assistance on assignments, sometimes in teamwork. In computer-oriented exercises students simulate price processes of financial assets and determine optimal portfolios. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

blackboard, assignments, computer-oriented exercises

Literatur:

E.J. Elton and M.J. Gruber (1991): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis; John Wiley & Sons.

H. Uhlig and P. Steiner (2001): Wertpapieranalyse, Physica-Verlag.

Rubinstein, Mark (2006): A History of the Theory of Investments. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Jean-Pierre Danthine and John B. Donaldson (2005): Intermediate Financial Theory, 2nd (Academic Press Advanced Finance).

Interessante Internet Seiten von Sharpe:

<http://www.stanford.edu/~wfsharpe/art/art1.htm>

<http://www.stanford.edu/~wfsharpe/mia/mia.htm>

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4706: Portfolio Analyse | Portfolio Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60-90 minutes). It is examined how deep students understand the theoretical fundamentals of Portfolio Optimization and Analysis and whether they are familiar with the capital asset pricing model, its applications and risk measures as well as whether they are able to implement portfolio optimizations numerically.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2504 Fundamentals of Convex Optimization

Inhalt:

Asset Classes, Mean Variance Theory, Portfolio Selection, Index Models, Arbitrage Pricing Theory, Capital Asset Pricing Model (CAPM), Alternative Risk Measures, Risk Adjusted Performance Measures, Integration of Expert Forecasts, Reverse Optimization, Quantitative Fund Ranking

Lernergebnisse:

At the end of the module the student is able to understand the fundamentals of Portfolio Optimization and Analysis. He is familiar with the seminal work of Harry Markowitz on mean-variance theory. The student understands the theoretical background and practical impact of efficient portfolios and the capital asset pricing model. He also knows the most important risk measures and is able to evaluate and manage portfolios according to their risk-return profiles. Case Studies and examples in the lecture or in the (computer) exercises give a further insight into the concepts of portfolio analysis used in the investment industry.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by an exercise session. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session consists of theoretical and computer-oriented exercises. In the theoretical exercises students will work under instructor assistance on assignments, sometimes in teamwork. In computer-oriented exercises students simulate price processes of financial assets and determine optimal portfolios. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

blackboard, assignments, computer-oriented exercises

Literatur:

E.J. Elton and M.J. Gruber (1991): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis; John Wiley & Sons.

H. Uhlig and P. Steiner (2001): Wertpapieranalyse, Physica-Verlag.

Rubinstein, Mark (2006): A History of the Theory of Investments. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Jean-Pierre Danthine and John B. Donaldson (2005): Intermediate Financial Theory, 2nd (Academic Press Advanced Finance).

Interessante Internet Seiten von Sharpe:

<http://www.stanford.edu/~wfsharpe/art/art1.htm>

<http://www.stanford.edu/~wfsharpe/mia/mia.htm>

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5005: Funktionentheorie 2 | Complex Function Theory 2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a 30-minute oral exam. Students are able to compute the holomorphic extension of a real-valued function and have an understanding of the concept of meromorphic function on the Riemann sphere. Students are able to construct holomorphic and meromorphic functions with prescribed zeros and poles, understand the concept of Riemann surface, homology, and holomorphic differential form, and apply the Riemann Mapping Theorem to a variety of practical applications.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2006 Complex Analysis

Inhalt:

Meromorphic functions on the Riemann sphere; Holomorphic extensions and elementary transcendental functions; Descriptive Riemann surfaces; Homology and holomorphic differential forms; Infinite Products and the Weierstraß-Theorem (classical and modern version); Mittag-Leffler-Theorem (classical and modern version); Riemann Mapping Theorem.

Lernergebnisse:

At the end of the lectures, students are able to compute the holomorphic extension of a real-valued function and have an understanding of the concept of meromorphic function on the Riemann sphere. Students are able to construct holomorphic and meromorphic functions with prescribed

zeros and poles, understand the concept of Riemann surface, homology, and holomorphic differential form, and apply the Riemann Mapping Theorem to a variety of practical applications.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

E. Peschl, Funktionentheorie, Band I, B.I. Hochschultaschenbücher, Mannheim (begleitend).

A. Dinghas, Einführung in die Cauchy-Weierstraßsche Funktionentheorie, B.I. Hochschultaschenbücher, Mannheim (begleitend).

R. Greene und S. Krantz, Function Theory of One Complex Variable, Graduate Studies in Mathematics, Vol. 40, Providence, Rhode Island (begleitend).

G. Sansone und J. Gerretsen, Lectures on the Theory of Functions of One Complex Variable, P. Noordhoff Ltd., Groningen, The Netherlands (weiterführend).

J. B. Conway, Functions of One Complex Variable, 2nd ed., Springer Verlag (weiterführend).

S. Lang, Complex Analysis, 2nd ed., Springer Verlag (weiterführend); C. Berenstein und R. Gay, Complex Variables: An Introduction, Springer Verlag (weiterführend).

G. Jones und D. Singerman, Complex Functions: An algebraic and geometric viewpoint, Cambridge University Press (weiterführend).

Modulverantwortliche(r):

Massopust, Peter; PD Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5019: Mathematische Kontinuumsmechanik | Mathematical Continuum Mechanics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60-90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung erbracht, abhängig von der Teilnehmerzahl. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhende mathematische Methoden anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1

MA1002 Analysis 2

MA2003 Maß- und Integrationstheorie

Distributionen werden in der Vorlesung eingeführt (deshalb sind sie nicht Voraussetzung)

Inhalt:

Die Vorlesung beinhaltet die wesentlichen Erhaltungssätze der Kontinuumsmechanik, das heisst die Gleichungen für Masse, Impuls und Energie. Die Punktmechanik wird als ein Teilgebiet dargestellt und deshalb werden Distributionen benutzt. Ebenfalls wird die Elastizitätstheorie als ein Teilgebiet eingeführt. Das Entropieprinzip wird als differenzielle Ungleichung definiert und die freie Energieungleichung als ein Spezialfall betrachtet.

Nach diesem allgemeinen Teil werden wir uns dann auf spezielle Modelle konzentrieren. Eine Auswahl ist: Strömungsmechanik, Chemische und biologische Reaktionen, Selbstgravitation, Flüssigkristalle. Andere Modelle werden nach den besonderen Wünschen der Zuhörer gelesen.

Inhalt:

-
- Erhaltungssätze
 - Distributionen
 - Masse- und Impulserhaltung
 - Koordinatentransformation
 - Elastizität
 - Beobachtertransformationen
 - Objektivität von Differenzialgleichungen
 - Objektivität konstitutiver Gleichungen
 - Entropieprinzip
 - Freie Energieungleichung
 - Navier-Stokes Gleichungen
 - Chemische und biologische Reaktionen
 - Selbstgravitation
 - Flüssigkristalle

Nach der Vorlesung gibt es die Möglichkeit eine Masterarbeit anzufertigen.

Diese besteht aus einem Thema, welches aus einer Folgeveranstaltung zur Vorlesung genommen wird.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage mathematische Methoden zu verstehen und anzuwenden, welche auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesungen, Übungen

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungen angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Tafelarbeit, Übungsblätter, Beamer

Literatur:

Skript, Hans Wilhelm Alt: Mathematische Kontinuumsmechanik, 2013;
<http://www-m6.ma.tum.de/~alt/alt-kontinuum.pdf>

Weitere Bücher zur Ergänzung:

- [1] Ralf Greve: Kontinuumsmechanik; Springer DE, 2003.
- [2] Wolfgang Walter: Einführung in die Theorie der Distributionen (Kapitel 1 - 9). BI-Wissenschaftsverlag, 1994.
- [3] Laurent Schwartz: Théorie des distributions (Kapitel 1 -2). Hermann, 1973.

Modulverantwortliche(r):

Brokate, Martin; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Mathematische Kontinuumsmechanik [MA5019] (Übung, 2 SWS)

Alt H, Witterstein G

Mathematische Kontinuumsmechanik [MA5019] (Vorlesung, 4 SWS)

Alt H, Witterstein G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5019: Mathematische Kontinuumsmechanik | Mathematical Continuum Mechanics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60-90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung erbracht, abhängig von der Teilnehmerzahl. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhende mathematische Methoden anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1

MA1002 Analysis 2

MA2003 Maß- und Integrationstheorie

Distributionen werden in der Vorlesung eingeführt (deshalb sind sie nicht Voraussetzung)

Inhalt:

Die Vorlesung beinhaltet die wesentlichen Erhaltungssätze der Kontinuumsmechanik, das heisst die Gleichungen für Masse, Impuls und Energie. Die Punktmechanik wird als ein Teilgebiet dargestellt und deshalb werden Distributionen benutzt. Ebenfalls wird die Elastizitätstheorie als ein Teilgebiet eingeführt. Das Entropieprinzip wird als differenzielle Ungleichung definiert und die freie Energieungleichung als ein Spezialfall betrachtet.

Nach diesem allgemeinen Teil werden wir uns dann auf spezielle Modelle konzentrieren. Eine Auswahl ist: Strömungsmechanik, Chemische und biologische Reaktionen, Selbstgravitation, Flüssigkristalle. Andere Modelle werden nach den besonderen Wünschen der Zuhörer gelesen.

Inhalt:

-
- Erhaltungssätze
 - Distributionen
 - Masse- und Impulserhaltung
 - Koordinatentransformation
 - Elastizität
 - Beobachtertransformationen
 - Objektivität von Differenzialgleichungen
 - Objektivität konstitutiver Gleichungen
 - Entropieprinzip
 - Freie Energieungleichung
 - Navier-Stokes Gleichungen
 - Chemische und biologische Reaktionen
 - Selbstgravitation
 - Flüssigkristalle

Nach der Vorlesung gibt es die Möglichkeit eine Masterarbeit anzufertigen.

Diese besteht aus einem Thema, welches aus einer Folgeveranstaltung zur Vorlesung genommen wird.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage mathematische Methoden zu verstehen und anzuwenden, welche auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesungen, Übungen

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungen angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Tafelarbeit, Übungsblätter, Beamer

Literatur:

Skript, Hans Wilhelm Alt: Mathematische Kontinuumsmechanik, 2013;
<http://www-m6.ma.tum.de/~alt/alt-kontinuum.pdf>

Weitere Bücher zur Ergänzung:

- [1] Ralf Greve: Kontinuumsmechanik; Springer DE, 2003.
- [2] Wolfgang Walter: Einführung in die Theorie der Distributionen (Kapitel 1 - 9). BI-Wissenschaftsverlag, 1994.
- [3] Laurent Schwartz: Théorie des distributions (Kapitel 1 -2). Hermann, 1973.

Modulverantwortliche(r):

Brokate, Martin; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mathematische Kontinuumsmechanik [MA5019] (Vorlesung, 4 SWS)

Alt H, Witterstein G

Übungen zu Mathematische Kontinuumsmechanik [MA5019] (Übung, 2 SWS)

Alt H, Witterstein G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5021: Elements of Harmonic Analysis | Elements of Harmonic Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Examinations during the CoViD-19 pandemic: Distance oral examination (20 minutes).
The students are asked to explain basic notions, examples and theorems of harmonic analysis on abelian, locally compact groups. They demonstrate their ability to carry out elementary proofs.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Analysis (MA1001/MA0001, MA1002/MA0002); Linear Algebra and Discrete Structures (MA1101/MA0004, MA1102/MA0005)

Inhalt:

Fourier analysis on finite groups, the torus, and the real line; topological groups, Haar measure; convolution, elements of representation theory, positive definite functions; Plancherel's, inversion, Bochner's, and duality theorems; uncertainty principle

Lernergebnisse:

At the end of module the students have gained mathematical understanding of basic elements of harmonic analysis and are able to see basic results of Fourier analysis in the more abstract setting of harmonic analysis on topological groups.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by an exercise session. The lecture material is presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session consists of theoretical exercises. In the theoretical exercises students will work under instructor assistance on assignments, sometimes in teamwork. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

blackboard lecture, exercises

Literatur:

Folland, An abstract course in harmonic analysis, 2nd ed., CRC Press, 2015;
Peyrera, Ward, Harmonic Analysis, From Fourier to Wavelets, AMS, 2012;
Wolff, Lectures on Harmonic Analysis, AMS, 2003

Modulverantwortliche(r):

Caroline Lasser (classer@ma.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5039: Fourier- und Laplace-Transformation | Fourier and Laplace Transforms

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a 30-minute oral exam. Students are able to understand the interplay between functions and their Fourier transform and can use it to obtain optimized approximations of functions.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA3001 Functional Analysis

Inhalt:

Fourier Series: Approximation kernels, pointwise convergence, Hilbert-transform, theorem of Bochner.

Fourier Integral: Inversion, Approximation kernels, L2-Theory, sampling theorems.
Gabor-tranform. Laplace-transform.

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to understand the interplay between functions and their Fourier transform and can use it to obtain optimized approximation of functions.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion

with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

P. Butzer, R.Nessel: Fourier Analysis and Approximation. Birkhäuser.

K. Chandrasekharan: Classical Fourier Transforms. Springer.

R. Lasser: Introduction to Fourier Series. Marcel Dekker.

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Rupert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Fourier- and Laplace Transform [MA5039] (Übung, 2 SWS)

Massopust P

Fourier- and Laplace Transform [MA5039] (Vorlesung, 4 SWS)

Massopust P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5054: Darstellungstheorie kompakter Gruppen | Representations of Compact Groups

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on an oral exam (20 minutes).

The exam will assess the ability to give precise definitions, prove selected theorems involving algebraic, differential geometric and analytical arguments, and apply results and techniques to analyze, classify and construct various algebraic objects appearing in the study of Lie groups and algebras. This includes, in particular, the problem of decomposing representations into irreducibles. With suitably chosen examples, the ability to transfer results and techniques to the analysis of related problems involving representation-theoretic concepts will be tested.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 - Analysis 1

MA1002 - Analysis 2

MA1101 - Linear Algebra and Discrete Structures 1

MA1002 - Linear Algebra and Discrete Structures 2

Inhalt:

Subjects to be covered include: Lie groups and algebras, the exponential map, the Peter-Weyl theorem, maximal tori, roots and weights, the Weyl group, the Weyl character formula and representations of the classical groups. In addition, some applications to physics may be discussed.

Lernergebnisse:

After successful completion of this module, students are able to understand the representation theory of compact groups. They have a thorough grasp of the relationship between a Lie group and its Lie algebra, and are able to explain the resulting consequences for representation theory. Furthermore, students can analyze Lie groups and their representations from algebraic, differential geometric and analytical viewpoints. In particular, they are able to apply methods for constructing and decomposing representations.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures, Exercises, Homework

This module consists of lectures together with accompanying exercise sessions. The lectures will convey relevant concepts, mathematical results and proof methods along with concrete examples by means of board work and through discussion with the students. This is intended to motivate students to study the literature and approach problems independently. Exercise sessions will be offered which complement the theoretical material developed in the lectures. Exercise sheets and solutions will be provided, which will help students to deepen their understanding, and independently assess their progress. The exercise sessions will be guided initially, but will proceed throughout the term to more independent work by students individually as well as in small groups.

Medienform:

Board work, Exercise sheets, Lecture Notes

Literatur:

Primarily: Barry Simon, Representations of Finite and Compact Groups , AMS 1996.

Modulverantwortliche(r):

König, Robert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5090: Numerische Verfahren für hyperbolische Systeme | Numerical methods for hyperbolic systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students take an oral exam of about 20 minutes. They should show their ability to understand and derive numerical schemes for the numerical solution of conservation laws treated in the course using finite volume and discontinuous Galerkin methods. In particular the construction of a numerical flux. They should also be able to explain the mathematical properties of non linear conservation laws and their explicit solution in special cases.

A bonus will be given to the students for the implementation of the schemes during the exercise classes.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in numerics and coding with Matlab will be helpful.

Inhalt:

The lecture will be devoted to the numerical approximation of hyperbolic conservation laws using finite difference, finite volumes and discontinuous Galerkin discretization in space. Explicit and implicit time discretisation will be considered. Iterative methods for the non linear system resulting from implicit time discretisation will also be introduced. After introducing the methods in the scalar case, they will be applied to systems with increasing difficulties (Maxwell, Euler, MHD) in the 1D case.

We will focus on the Magnetohydrodynamics system (MHD) which is widely used in astrophysics and plasma physics, point out its specific difficulties and discuss some standard test problems.

An exercise class is associated to the lecture where as well analytical exercises as coding exercises in Matlab will be proposed.

Lernergebnisse:

The students will learn how to discretise a 1D conservation law with the different classical tools and be able to code them in Matlab. They will get some notions on models for plasmas used in astrophysics and plasma physics.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrtechniken: Vorlesungen, Übungen

Lernaktivitäten: Rechnen von Übungsaufgaben. Programmierübungen.

Lehrmethode: Vortrag

Medienform:

Blackboard

Literatur:

E. Godlewski and P.A. Raviart: Numerical Approximation of Hyperbolic Systems of Conservation Laws, Springer, 1996.

R.J. Leveque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge Texts in Applied Mathematics, 2002.

D. A. Di Pietro and A. Ern: Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, vol. 69 SMAI Mathématiques et Applications, Springer, 2012.

Modulverantwortliche(r):

Sonnendrücker, Eric; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5107: Algebraische Geometrie | Algebraic Geometry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: The exam will be a distance oral examination (approx. 25 minutes). Students are not allowed to bring notes or other aid or resources to the exam. The students will be asked to reproduce and explain definitions and results from the lecture and to give illustrating examples. Further, they are asked to apply these results as well as key arguments explained in the lecture to new examples that are given in the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA5120 Algebra 2 (Commutative algebra), some first notions of algebraic geometry (the definition of locally ringed spaces and schemes). The lecture takes place twice a week in the second half of the semester, the exercise sessions start at the beginning of the semester. If you know commutative algebra but not algebraic geometry, you should come to the exercise sessions and/or the parallel seminar on algebraic geometry to acquire the necessary background in algebraic geometry.

Inhalt:

- dimension of schemes
- products of schemes
- separated and proper morphisms
- coherent sheaves
- differentials and smoothness

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students have understood an advanced mathematical theory. They are able to apply the learned algebraic and geometric concepts and notions to basic questions in algebraic geometry.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures with parallel exercise sessions. In the lectures, theoretical principles and examples are presented in a blackboard presentation. In the exercise sessions, problems which illustrate and deepen the topics of the lectures are discussed.

Medienform:

blackboard, tutorial sheets

Literatur:

Eisenbud/Harris: The Geometry of Schemes, Springer
Görtz/Wedhorn: Algebraic Geometry I, Vieweg-Teubner
Hartshorne: Algebraic Geometry, Springer

Modulverantwortliche(r):

Viehmann, Eva; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Algebraic Geometry [MA5107] (Vorlesung, 2 SWS)
Viehmann E

Exercises for Algebraic Geometry [MA5107] (Übung, 2 SWS)

Viehmann E, Nguyen K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5114: Elliptische Kurven | Elliptic Curves

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination will consist in a written exam of 60-90 minutes or an oral exam. In both cases, the student will be required to show knowledge of the subject by stating definitions and proving results that have been discussed during the lectures. Moreover, part of the exam will be dedicated to solving exercises by applying the main techniques of the course. Since elliptic curves are very explicit objects, it is expected that the student has mastered both the theoretical and the practical aspects of this subject.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101/MA0004 Linear Algebra and Discrete Structures 1

MA1102/MA0005 Linear Algebra 2 and Discrete Structures 2

MA2101 Algebra

useful: MA5120 Algebra 2 (Commutative Algebra) or MA5107 Algebraic Geometry

Inhalt:

Affine and projective varieties,

plane algebraic curves and singularities,

differentials and genus of curves

Weierstrass equations, discriminant, j-invariant, the group law,

heights and Mordell's theorem,

elliptic curves over finite fields, Hasse's estimates and the Weil conjectures

Lernergebnisse:

At the end of this lecture, the students should know the definitions of affine and projective varieties, of elliptic curves, their basic invariants (discriminant, j-invariant), the theorems of Bezout and Mordell, and Hasse's bounds on rational points over finite fields.

They should be able to compute differentials and the genus of plane curves.

Moreover, they are able to compute basic invariants and the group law of elliptic curves given in Weierstrass equations.

Lehr- und Lernmethoden:

The course is offered by means of online lessons, where the lecturer will present definitions and results on the theory of elliptic curves. These will be accompanied by a variety of examples that are aimed at giving to the students a better grasp of the subject. There will be also sample classes/exercise sessions, where the students will learn how to apply the techniques seen in class to explicit examples. Also, the exercise classes will expand on the material of the lectures by providing applications of the main theory to similar settings. An exercise sheet will be provided about a week prior to the corresponding exercise class, and solutions to the full set of exercises will be then provided in class.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

Knapp: Elliptic Curves.

Shafarevich: Basic Algebraic Geometry.

Silverman: The Arithmetic of Elliptic Curves.

Modulverantwortliche(r):

Liedtke, Christian; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5205: Diskrete Differentialgeometrie | Discrete Differential Geometry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 60-minütigen Klausur (oder einer mündlichen Prüfung bei geringer Teilnehmerzahl). Die Studierenden zeigen durch das Lösen von Aufgaben, dass sie mit den Konzepten der diskreten Differentialgeometrie, Krümmungsbegriffen für polygonale Kurven und polyedrale Flächen, 3d-Verträglichkeit und dem Transformationsverhalten spezieller diskreter Kurven und Flächen vertraut sind und diese praktisch anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra und Diskrete Strukturen 1,
MA1102 Linear Algebra and Diskrete Strukturen 2,
MA2204 Elementary Differential Geometry (kann auch problemlos parallel gehört werden)

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die Begriffe und Konzepte der Grundlagen der Differentialgeometrie von Kurven und Flächen in einem diskreten Rahmen.

Betonung liegt hier nicht auf numerischer Approximation, sondern auf einer strukturell analogen Theorie.

Konzepte für diskrete Tangenten, Krümmung, Vierscheitelsätze, Parametrisierungen und spezielle Flächenklassen (wie z.B. Minimalflächen) werden behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, souverän mit diskreten Analoga/Approximationen gekrümmter Objekte in der Ebene und im Raum umzugehen und diese strukturell zu behandeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Alexander I. Bobenko, Yuri B. Suris, Discrete Differential Geometry: Integrable Structure, Graduate Studies in Mathematics, Vol. 98, AMS, 2008.

T. Hoffmann. Discrete Differential Geometry of Curves and Surfaces, volume 18 of MI Lecture Note Series. Faculty of Mathematics, Kyushu University, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Hoffmann, Tim Nikolai; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5224: Algorithmische Topologie | Computational Topology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The 120-minute written exam will test their skills to accurately define concepts in computational algebraic topology. The students prove selected theorems. They solve small computational problems and answer questions to demonstrate their understanding of the concepts and results, and their ability to apply theorems from the lecture to specific examples.

The students are not allowed to bring notes or other aids or resources to the exam.

In order to qualify for a grade bonus for the exam, at least 50% of the problems from the exercise class have to be solved satisfactorily.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

At least one of the following:

MA3241 - Topology

MA4804 - Geometry & Topology for Data Analysis

MA5112 - Algebraic Topology 1

MA5209 - Introduction to Topology

Helpful but not essential:

MA2101 - Algebra

MA5122 - Differential Topology

MA5209 - Introduction to Topology

MA3241 - Topology

Inhalt:

simplicial complexes, simplicial maps
abelian groups, homology groups, induced maps, homology with coefficients
computing homology (smith normal form)
homology in dimension 0
relative homology, exact homology sequence, snake lemma, zig-zag lemma, mayer-vietoris
categories and functors, singular homology, Eilenberg-Steenrod axioms, CW complexes, cellular
homology
persistent homology
stability of persistence barcodes
cohomology, duality of cohomology and homology over fields
extended persistence, pl functions, level set persistence
poincare duality, lefschetz duality, alexander duality

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to understand and apply elementary concepts of algebraic topology, in particular homology. They are familiar with standard notions of simplicial complexes and maps, and the simplicial approximation theorem. They know the basic facts about abelian groups and are comfortable with the definitions of simplicial homology, induced maps, relative homology, homology with coefficients, and cohomology. They understand methods for computing homology with integer and with field coefficients. They understand the exact homology sequence and its applications, such as the Mayer-Vietoris sequence and the long exact sequence of a pair. They are familiar with basic concepts of categories and functors. They understand the duality of homology and cohomology with field coefficients, and its role in persistent homology. They are able to sketch the proof of fundamental results in persistent homology, such as the stability of persistence barcodes and the computation of interleaved set homology from the extended persistence barcode of a PL function.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions.

In the lectures, the contents will be presented in a blackboard talk with illustrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures provide the guideline for the class, which will be supplemented by literature references from the main textbook and various other references, including research articles. Hand-written notes used for the preparation of the lecture will be provided to the students, but they are also expected to read up the relevant topics in the accompanying literature as part of their self study.

Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

The practice sessions will alternate weekly between problem solving sessions, where students can work in groups, discuss problems, and get feedback from the teaching assistant, and presentation sessions, where students can present and discuss their solutions.

Problem sets will be given bi-weekly to the students, and solutions are to be handed in to the TA. The solutions will be checked by the TA, who will judge whether a satisfactory attempt to solve the problem has been made.

Medienform:

Blackboard, computer

Literatur:

Handwritten notes

Further reading:

J. Munkres: Elements of Algebraic Topology (main reference)

H. Edelsbrunner: Computational Topology: An Introduction

A. Hatcher: Algebraic Topology (<http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT.pdf>)

E. Spanier: Algebraic Topology

R. Ghrist: Elementary applied topology (<http://www.math.upenn.edu/~ghrist/notes.html>)

Modulverantwortliche(r):

Bauer, Ulrich

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5319: Elemente der Distributionentheorie | Elements of the Theory of Distributions

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a 30-minute oral exam. Students are able to understand the concept of distribution. They are able to compute with distributions and use distributions in various settings.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1002 - Analysis 2

MA1102 - Linear Algebra and Discrete Structures 2

MA9403 - Mathematics 3 for EI or equivalent.

This course is primarily intended for scientists and engineers, but also for mathematicians interested in a first exposure to the theory of distributions.

Inhalt:

Test functions; Dirac Delta Distribution; Distributions on D; Distributions on S; Convolution of distributions; Derivatives, integrals, and Fourier transforms of distributions.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to understand the concept of distribution. They are able to compute with distributions and use distributions in various settings.

Lehr- und Lernmethoden:

lectures, assignments

Medienform:

blackboard

Literatur:

- R. Brigmola, Fourieranalysis, Distributionen, und Anwendungen, Vieweg 1997. (begleitend)
- K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, Höhere Mathematik für Ingenieure, Band III, 6. Auflage, Springer Verlag 2013. (begleitend)
- I. Richards & H. Youn, The Theory of Distributions, Cambridge University Press, 1995. (begleitend)
- M. J. Lighthill, An Introduction to Fourier Analysis and Generalised Functions, Cambridge University Press, 1964. (begleitend)
- D. Müller-Wichards, Transformationen und Signale, 2. Auflage, Springer Verlag, 2013. (begleitend)
- W. Walter, Einführung in die Theorie der Distributionen, Bibliographisches Institut, Mannheim, 1970. (weiterführend)

Modulverantwortliche(r):

Massopust, Peter; PD Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5324: Gitterfreie Verfahren | Meshfree Methods

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (60 minutes). Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of definitions and main mathematical tools and results in approximation theory presented in the course and acquired associated programming skills. The students are expected to be able to derive the methods, to explain their properties, to apply them to specific examples as well as to derive and explain associated programming code.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, MATLAB

Inhalt:

Scattered Data Interpolation, Radial Basis Functions, Positive Definite Functions, Completely Monotone Functions, Compactly Supported Radial Basis Functions, Reproducing Kernel Hilbert Spaces, Stability and Trade-Off Principles, Optimality of RBF Interpolation, Moving Least Squares Approximation, Solution of Partial Differential Equations.

Lernergebnisse:

Students are able to understand and apply the key concepts of multivariate scattered data approximation with radial basis functions and moving least squares methods, possess knowledge of direct and iterative algorithms, know how to implement and use these algorithms in Matlab.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures supplemented by exercise sessions. In the lectures, theoretical principles and examples are presented. In the exercise sessions, problems which illustrate and deepen the topics of the lectures are discussed. Optionally, additional exercise classes can be offered in which students work on problems, either independently or guided by mentors, and preferably in teamwork.

Medienform:

blackboard

Literatur:

G. Fasshauer, Meshfree Approximation Methods with MATLAB, World Scientific, 2007.

H. Wendland, Scattered Data Approximation, Cambridge University Press, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Junge, Oliver; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5329: Geometrische Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen | Geometric Numerical Integration of Ordinary Differential Equations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In the end, there will be an oral examination of approximately 30 minutes. Students demonstrate knowledge of important geometric structures of ordinary differential equations. They can select suitable numerical methods which preserve these structures. They explain the underlying ideas of the various geometric integrators, sketch their construction and apply methods for their analysis. No helping material is allowed.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Linear Algebra (MA1101)

Ordinary Differential Equations (MA2005)

Numerics of Ordinary Differential Equations (MA2304)

Inhalt:

In this course, we will cover basic techniques of structure-preserving or geometric numerical integration for ordinary differential equations.

1. Geometry Background
2. Lagrangian and Hamiltonian Dynamics
3. Symplectic Integrators
4. Backward Error Analysis

5. Volume-Preserving Methods
6. Energy-Preserving Methods
7. Variational Integrators
8. Symplectic Energy-Momentum-Preserving Methods
9. Constraints and Forces

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to recognize various geometric structures present in many ordinary differential equations. They have an overview of state-of-the-art numerical integration methods which preserve these structures and are able to select and implement suitable methods depending on the equations at hand and the desired conservation properties. Participating students are able to proof the conservation properties of the presented methods, either by direct computation, the discrete Noether theorem, or backward error analysis.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Übungsaufgaben zum Selbststudium

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

- Ernst Hairer, Christian Lubich and Gerhard Wanner. Geometric Numerical Integration. Springer, 2006.
- Jerrold E. Marsden and Matthew West. Discrete Mechanics and Variational Integrators. Acta Numerica Volume 10, Page 357-514, 2001.

Modulverantwortliche(r):

Kraus, Michael; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5333: Geometrische Methoden für Dynamische Systeme | Geometric Methods for Physics of Magnetised Plasmas [Geometrische Methoden für magnetisierte Plasmen]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is an oral exam (20 minutes). Students have to be able to state and derive basic mathematical properties of variational methods, in particular the derivation of equations of motion, invariants an action principle. They also should know how to apply the concept of mimetic finite differences and Finite Element Exterior Calculus to different models issued from plasma physics.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Differential Equations, Numerical Methods

Inhalt:

These lectures have for the purpose to show how the geometrical methods such as Hamiltonian and Lagrangian formalisms can be used for systematically reduced dynamical description of complex multi-scale physical systems on the example of magnetised plasmas.

Perturbative Lie-Transform dynamical reduction method, derivation of Ampere, Poisson and kinetic equation from the variational principle as well as derivation of conservation laws are presented. One of the targets consists in bringing together continuous and discrete versions of variational dynamical description. As an example of numerical implementation it will be shown how that discretised form of dynamics can be implemented to the Particle-In-Cell Monte-Carlo simulations.

Lernergebnisse:

Students acquire

- knowledge of perturbative geometrical methods for construction of dynamical reduction procedure in multi-scaled dynamical system.
- advanced variational calculus and Noether methods for conservation laws derivation: in continuous and Monte-Carlo finite element discretisation form.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of 2 hours of lectures each week, supplemented by a 2 hours exercise class every second week. In the lectures, the relevant models and theoretical principles for their analysis are introduced, and illustrative examples are worked out in detail. In the exercise classes, the students apply the methods to some specific examples and implement them using the python language

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

- V. I. Arnold, Mathematical Methods of Classical Mechanics, Springer, ISBN 978-1-4757-2063-1
- Douglas Arnold, Richard Falk, and Ragnar Winther. "Finite element exterior calculus: from Hodge theory to numerical stability." *Bulletin of the American mathematical society* 47.2 (2010): 281-354.
- Jasper Kreeft, Artur Palha, and Marc Gerritsma. "Mimetic framework on curvilinear quadrilaterals of arbitrary order." *arXiv preprint arXiv:1111.4304* (2011).

Modulverantwortliche(r):

Eric Sonnendrücker (sonnen@ipp.mpg.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geometric Methods for Physics of Magnetized Plasmas [MA5333] (Vorlesung, 2 SWS)

Sonnendrücker E

Exercises for Geometric Methods for Physics of Magnetized Plasmas [MA5333] (Übung, 1 SWS)

Sonnendrücker E, Garnelo Abellanas I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5344: Lattice Boltzmann Methode | Lattice Boltzmann Method [LBM]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on an oral exam (20 minutes). Students have to reflect theoretical foundations of the lattice Boltzmann method and can adequately apply them to different model problems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3303 Numerical Methods for Partial Differential Equations

Inhalt:

The behaviour of fluids can be described by systems of partial differential equations. Since the analytical solution of these systems is in general not known, numerical approximation schemes are applied.

In contrast to traditional computational fluid dynamics (CFD) approaches based on the conservation of macroscopic quantities like mass, momentum, and energy, the LBM models the fluid by the kinetics of discrete particles that propagate (streaming step) and collide (relaxation step) on a discrete lattice mesh.

Due to its particular nature, LBM has several advantages, such as dealing with complex boundaries, incorporating microscopic interactions, and parallelization of the algorithm.

Within this lecture we will study the Lattice Boltzmann method, in particular the derivation of the scheme and its mathematical analysis. Moreover we plan to illustrate numerical simulations with current state of the art software.

Lernergebnisse:

At the end of the lecture students have a profound knowledge about the lattice Boltzmann method, and are able to apply the scheme to different model problems. Further, they know the theoretical aspects and implementation.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise module, programming tutorial

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Tafel, Beamer, Rechnerarbeit

Literatur:

S. Succi, The Lattice Boltzmann Equation for Fluid Dynamics and Beyond, Oxford University Press, 2001

D. Hänel: Molekulare Gasdynamik. Einführung in die kinetische Theorie der Gase und Lattice-Boltzmann-Methoden.

D. Wolf-Gladrow, Lattice-Gas Cellular Automata and Lattice Boltzmann Models, Springer, 2000

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5346: Theorie der Zufallsmatrizen | Random Matrix Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of a 20 minute oral exam (based on both lectures and recitations) that will determine the class grade and an ungraded homework component. The assessment of the homework component will be administered as follows: The participants solve biweekly problem sheets at home. Subsequently, they indicate to the instructor which problems they solved. These solved problems will be counted, and to pass the homework component, a student needs at least 75% of the subproblems. In the recitation section, a participant who indicated to have solved a problem will be asked to present that problem on the blackboard. A perfect solution is not required, but it must be apparent to the instructor that the student worked on the problem, otherwise the problem will not be counted. The homework component ensures that the participants are able to prove results not discussed in class using the methods from class. Such proofs would be too long to ask the students to complete them as part of the oral exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101/MA0004 - Linear Algebra and Discrete Structures 1

MA1102/MA0005 - Linear Algebra and Discrete Structures 2

MA1001/MA0001 - Analysis 1

MA1002/MA0002 - Analysis 2

MA2409 - Probability Theory (especially independence, conditioning, central limit theorem, union bound, Gaussian random variables)

Basic Numerical Analysis is not required, but helpful (especially intuition for singular values)

Inhalt:

We will start with non-asymptotic deviation estimates for random variables in one dimension. We introduce subgaussian and subexponential random variables and random vectors as well as isotropic random vectors. The concepts then appear in the study of random matrices, mainly matrices with independent rows or columns. We will prove results on the tail behaviour of their maximal singular values for different types of distributions for the row/column vectors. Furthermore various applications will be discussed, including dimension reduction and compressed sensing.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to state and compare different results regarding singular value estimates for random matrices, and they can apply them to explicit examples. Furthermore, they understand important proof techniques, including covering arguments and concentration inequalities, and are able to transfer them to related problems not covered in the course.

Lehr- und Lernmethoden:

Weekly lectures are complemented by biweekly problem sheets that the participants solve at home. They prepare a writeup and present their solutions in a recitation section, which also happens biweekly.

Medienform:

The course consists of blackboard lectures.

Problem sheets are handed out every second week.

Literatur:

Main reference:

R. Vershynin: Introduction to the Non-Asymptotic Analysis of Random Matrices, Chapter 5 of: Compressed Sensing, Theory and Applications. Edited by Y. Eldar and G. Kutyniok. Cambridge University Press, 2012

Select results from:

S. Foucart and H. Rauhut: A Mathematical Introduction to Compressive Sensing, Applied and Numerical Harmonic Analysis, Birkhäuser, 2013

and

F. Krahmer and R. Ward: New and improved Johnson-Lindenstrauss embeddings via the Restricted Isometry Property. SIAM J. Math. Anal. 43(3): 1269-1281. 2011

Modulverantwortliche(r):

Krahmer, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5348: Numerische Methoden der Unsicherheitsquantifizierung | Numerical Methods for Uncertainty Quantification

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The assessment method is an oral exam of 30 minutes duration. Learning aids are not permitted. In the exam students should formulate elliptic boundary value problems with random coefficients and discuss suitable numerical solution techniques.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3303 Numerical Methods for Partial Differential Equations, MA1401 Introduction to Probability Theory

Inhalt:

Differential equations with random coefficients. Approximation and sampling of random fields. Numerical methods: Monte Carlo, stochastic collocation, stochastic Galerkin (selection).

Lernergebnisse:

At the end of the module students can formulate, analyze and approximate the solution to elliptic boundary value problems with random coefficients. In addition they can sample and approximate random functions/fields.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise classes and assignments for self study

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Presentation, Exercise Sheets, Programming with MATLAB

Literatur:

Lord, Powell, Shardlow: An Introduction to Computational Stochastic PDEs, Cambridge University Press (2014).

Ralph C. Smith: Uncertainty Quantification: Theory, Implementation and Applications, SIAM (2014).

Dongbin Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press (2010).

Modulverantwortliche(r):

Ullmann, Elisabeth; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5408: Statistische Analyse von Kopulas | Statistical Analysis of Copulas

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In this 60-min written exam the students prove that they are able to work with and differentiate between (tail) dependence measures and multivariate distributions. They show that they can select from graphical displays appropriate bivariate copula families. In the area of multivariate copula theory they are able to construct the likelihood of vine copulas from the vine, family and parameter matrices. This also includes the construction of tree plots, code to fit these models in VineCopula and derive conditional distributions associated with a vine distributions. Further they can describe how simulation, estimation and model selection algorithms work and are able to give data specific interpretations of results.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2409 Probability Theory, MA2402 Basics Statistics,

R Knowledge

Additional helpful courses: MA5705 Simulation of copulas,

Time Series, Quantitative Risk Measures

Inhalt:

Introduction to multivariate distributions, dependence measures and copulas. Bivariate copula classes and their visualization (elliptical, Archimedean, extreme value copulas). Fundamentals of Pair copula constructions yielding canonical (C), drawable (D) and regular (R) vines.

Simulation from C,D and R vines. Parameter estimation in vines and applications using the CDVine() and VineCopula() R packages. Inference techniques for vine copula based models (Inference for margins (IFM) and maximum pseudo likelihood (MPL)). Comparison and copula goodness-of-fit-tests. Model selection of regular vines. Bayesian estimation and model selection. Special vine models: Vine sector models, time varying vines, Markov switching vines, factor vines. Discrete and discrete-continuous vines.

Lernergebnisse:

At the end of the module, the student is able to understand, analyse and apply vine copula based models.

For this the student knows the most prominent families of bivariate copulas and their properties, which are the building blocks of vine copulas. Further she or he knows parameter and model selection methods tailored to vine distributions and is able to select appropriate vine copula based models to a given multivariate data set using the VineCopula R package.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, theoretical and data exercises for self study

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Blackboard, exercise sheets, data analysis, reserved books in library,
moodle course

Literatur:

Aas, K., Czado, C., Frigessi, A., Bakken, H.: Pair-copula constructions of multiple dependence. Insurance, Mathematics and Economics 44, 182198 (2009).

Kurowicka, D., Joe, H.: Dependence Modeling - Handbook on Vine Copulæ. World Scientific Publishing Co., Singapore (2011).

Vine Copula Resource Page: vine-copula.org

Modulverantwortliche(r):

Czado, Claudia; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Statistical Analysis of Copulas [MA5408] (Übung, 1 SWS)

Czado C, Sahin Ö

Statistical Analysis of Copulas [MA5408] (Vorlesung, 2 SWS)

Czado C, Sahin Ö

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5607: Topics in Computational Biology | Topics in Computational Biology

Selected Topics in Machine Learning and Modelling in Biology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums-stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (90 minutes). Students demonstrate that they have gained sufficient knowledge of commonly used tools in computational biology, including gene sequence analysis, image computing, statistical network approaches and dynamic pathway modeling presented in the course and their applicability in data analysis. The students are expected to be able to derive the methods, to explain their properties, and to apply them to specific examples. In particular, some problems from weekly exercise could reappear on the exam with small modifications. Students are also allowed to take one page of course notes during the examination.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor in mathematics, bioinformatics, statistics or related fields.

Inhalt:

In all fields of life sciences, ranging from yeast strain optimization for brewing (→ bioprocess engineering) over stem cell research (→ basic biology) to the treatment of disease (→ medicine), machine learning and modelling methods are employed to deepen our understanding of the respective biological processes and systems. As the range of biological questions approached using computational biology is rather broad, the number of different machine learning, biostatistics and modelling methods applied in this field is tremendous.

Commonly used tools include gene sequence analysis, image analysis, statistical network modeling and dynamic pathway modelling. All of these tools span one or more fields of mathematics, e.g., statistics, differential equations and optimization.

This lecture series aims at providing the participants with an overview about different fields of computational biology and the methods / algorithms used in this field. To complement the theoretical part, concrete application and ongoing research projects will be presented.

Topics includes:

- Statistical inference for dynamical biological systems
- Models of Stem Cell Decision Making
- Quantitative models of transcriptional gene regulation
- Hidden Markov Models for the analysis of epigenomics data
- Polygenic Risk Analysis
- Imputing single-cell gene expression

Lernergebnisse:

After the successful completion of the module, the participants are able to

- explore a selection of machine learning & modelling methods used in computational biology and biomedicine
- understand advantages and limitations of each method / algorithm
- to select suitable computational biology / systems biology approaches for a given biological / biomedical problem.

Furthermore, they have an overview in computational biology.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists in multiple lectures in which different research topics and methods in computational biology are introduced, followed by a parallel exercise course that gives students hands-on experience. The exercise course also allows students to interact with lecturers, discussing possible research projects in their research group.

- The weekly lecture includes one introductory lecture and 12 lectures introducing specific research questions and computational approaches, given by group leaders from the ICB (see <http://icb.helmholtz-muenchen.de> for an overview).
- In parallel, each lecture will be accompanied by an exercise course that gives students hands-on experience of the research topics addressed in the lecture. Participation to the exercise course is compulsory and should be registered to the exercise group via Moodle and TUMonline. All participants should bring their own laptop for the exercises and should install the latest version of the Jupyter Notebook with Python kernel. The lecturer and teaching assistant are present during each exercise course to give professional advices.

The individual lectures will be taught by researchers from the: - M12 Biomathematics, Center of Mathematical Sciences, TUM - Institute of Computational Biology, Helmholtz Center Munich

Medienform:

slides, blackboard

Literatur:

H. Kitano (2002) Computational systems biology. Nature 420 (6912): 206-210.
F. Markowetz (2017) All biology is computational biology. PLOS Biology.

Modulverantwortliche(r):

Theis, Fabian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5608: Numerische Ökologie | Numerical Ecology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on an oral exam (30 minutes).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

introductory numerical analysis; introductory statistics; biomathematics

Inhalt:

The modul deals with numerical methods for multivariate data analysis and modeling with a focus on applications in ecology. It will be demonstrated what methods are suitable for certain problems in ecology, how to choose an appropriate approach and to evaluate algorithms being used in scientific publications.

Lernergebnisse:

The student will be able to correctly categorize statistical problems in ecological applications and to choose an appropriate method to solve them. The student will be capable to correctly evaluate methods being used in ecological studies and validate the appropriateness of the necessary assumptions. He/She will know the mathematical background of the common methods and correctly analyse the appropriateness of the underlying model for a given problem at hand.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture: Lecture including some practical demonstrations.

Activity: Possibility to gain practical experience using standard libraries (preferably in R)

Medienform:

mostly blackboard and computer presentation.

Literatur:

- P. Legendre & L. Legendre, Numerical Ecology, 3rd ed, Elsevier, Amsterdam, 2012.
- D. Bocard, F. Gillet, P. Legendre, Numerical Ecology in R, Springer, New York, 2011.
- J.D. Murray, Mathematical Biology, 3rd ed, Springer, Berlin 2002.

Modulverantwortliche(r):

Graf zu Castell-Rüdenhausen, Wolfgang; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5611: Theorie der Zellulären Automaten | Theory of Cellular Automata

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes) or an oral exam (20 minutes). Students are able to reproduce the central definitions and structures of the lecture. They are also able to prove the central results discussed in the lecture, and to adapt the techniques used in these proofs in order to also handle related problems in an adequate amount of time.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic lectures

Inhalt:

In this lecture, we review some of the theory for cellular automata (CA). First, we will look at topological aspects of CAs, and then turn to several attempts to classify CAs. In the last part of the lecture we discuss topics related to computability and decidability.

Lernergebnisse:

The student is able to understand and to use the topological approach to cellular automata; He/she understands the different approaches to classify cellular automata. He/she is able to prove (un)decidability for certain problems related to cellular automata.

Lehr- und Lernmethoden:

Integrated lecture and tutorial class

Medienform:

Classical teaching methods

Literatur:

Lecture notes.

Modulverantwortliche(r):

Müller, Johannes; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5612: Statistical Inference for Dynamical Systems | Statistical Inference for Dynamical Systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (90 min) if more than 15 students participate, otherwise the exam will be in oral form (20 min). The students will be asked to apply parameter optimization and uncertainty analysis techniques discussed in the course. In addition, the students will be expected to be able to analyze estimation results (e.g. check the plausibility and consistency) and to transfer the acquired knowledge to similar problems. To evaluate the programming skills, the students will be asked to write pseudo code for the implementation of an algorithm / a method. The students will be allowed to use any printed material (lecture notes, books, etc.)

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor in mathematics, bioinformatics, statistics or related fields.

Basic MATLAB programming skills.

Inhalt:

Mathematical models are nowadays essential for the quantitative assessment of technical, physical, chemical, and biological processes. While a broad class of models is used in the different field, almost all models share one common property: the need for accurate parameter values. Due to experimental constraints, many parameters cannot be measured directly, but have to be estimated from the available experimental data.

In this course, we will introduce deterministic modeling approaches for biochemical reaction networks. These modeling approaches can be used to describe, e.g., signal transduction and

metabolic processes. For these models the respective parameter estimation problem will be formulated and methods will be presented to solve these problems. As parameter estimates carry uncertainties due to limited amounts of data and measurement noise, we furthermore provide methods for a rigorous analysis of parameter uncertainties. This is crucial to evaluate the model uncertainties as well as the predictive power of models.

The participants will gather hands-on experiences with parameter estimation and uncertainty analysis, including the implementation of own models and estimation procedures in MATLAB. The estimation methods are presented in the context of biological processes, but the approaches are applicable in many other fields.

Content:

1) Modeling of biochemical reaction networks in a nutshell (2 lectures)

1.1) Introduction of biochemical reaction networks (including several examples)

1.2) Mass action and Michaelis-Menten kinetics

1.3) Reaction rate equation (RRE)

(The RRE is a system of ordinary differential equations which can be used describe the dynamics of reaction networks. It is widely used in chemistry, biochemistry and biology. In this lecture we develop methods for systems of ordinary differential equations and illustrate them using different RRE models.)

2) Maximum likelihood estimation for RREs (4 lectures)

2.1) Likelihood function

2.2) Maximum likelihood estimation as optimization problem

2.3) Local and global optimization

a. Gradient descent and interior point methods

b. Multi-start optimization

3) Identifiability and uncertainty analysis for RREs (3 lectures)

3.1) Structural and practical identifiability

3.2) Uncertainty analysis of and confidence intervals for parameters

a. Asymptotic confidence intervals

b. Bootstrapping confidence intervals

c. Profile likelihoods

4) Bayesian parameter estimation for RREs (3 lectures)

1) Bayes theorem and Bayesian statistics

2) Markov chain Monte-Carlo sampling

3) Bayesian confidence intervals for parameter estimates and predictions

5) Properties of estimators (e.g. bias and variance) (1 lectures)

6) Summary and Outlook (1 lectures)

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the participants can:

1. model biochemical reaction networks using ODEs.
2. solve parameter estimation problems for ODEs using MATLAB.
3. analyze the uncertainty of parameter estimates using MATLAB.
4. critically evaluate parameter estimation procedures.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture + exercise module

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard and slides

Literatur:

Will be announced during the course.

Modulverantwortliche(r):

Theis, Fabian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5709: Investmentstrategien | Investment Strategies

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (60 Minuten) erbracht. In dieser wird geprüft, inwieweit die Studierenden die Grundlagen der dynamischen Portfolio Optimierung beherrschen, statische und dynamische Effizienzlinien verstehen sowie optimale Investmentstrategien berechnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2409 Probability Theory, MA3702 Continuous Time Finance

Inhalt:

This course gives an overview on the most important static and dynamic investment strategies and presents their mathematical background. It is supplemented by an introduction to stochastic control methods and utility maximization.

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to create new investment strategies, evaluate their present values, analyse the risk of different strategies and apply different concepts of modern finance in the given context.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden in Form von Folienpräsentationen und Tafelanschrieben vermittelt. Die

Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden, teilweise in Gruppenarbeit, gemeinsam konkrete Fragestellungen und Aufgaben beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet. Die Übungen tragen zum besseren theoretischen und praktischen Verständnis der Vorlesungsinhalte bei.

Medienform:

Semesterapparat, Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- R. Zagst: Interest Rate Management, Springer Finance, 2002.
- S.E. Shreve: Stochastic calculus for Finance II: Continuous-Time Models, Springer Finance, 2004.
- J.C. Hull: Options, Futures, and Other Derivatives, Prentice-Hall, 2006.
- K. Hinderer: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer, 1972.
- R.C. Merton: Continuous-Time Finance, Blackwell Publishers Inc., 1992.
- R. Korn, E. Korn: Optionsbewertung und Portfolio- Optimierung: Moderne Methoden der Finanzmathematik, Vieweg und Teubner, 2001.
- R. Korn: Optimal Portfolios: Stochastic Models for Optimal Investment and Risk Management in Continuous Time, World Scientific, 1997.
- I. Karatzas, S.E. Shreve: Methods of Mathematical Finance, Springer, 2004.
- R. Bellman: Dynamic Programming, Princeton University Press, 1957.
- S.E. Dreyfus: Dynamic programming and the calculus of variations, Academic Press Inc., 1965.

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5717: Numerische Finanzmathematik | Computational Finance

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Klausur oder mündliche Prüfung (abhängig von der Teilnehmerzahl)

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3702 Continuous Time Finance

Inhalt:

Tree methods: basic approaches, implied trees, improving the convergence, approximation of sensitivities. PDE methods for American options: stability, order of convergence, efficiency, Crank-Nicolson; LCP-formulation, Brennan-Schwartz approach, high-resolution methods, penalty method; two-asset case.

Analytical approximations, in particular approximation of the early-exercise curve. Pricing of options under a jump-diffusion model. Nonlinear Black-Scholes equations.

Lernergebnisse:

At the end of the module the student is able to understand fundamental algorithms of computational finance, in particular applied to option pricing. He is familiar with tree methods and with PDE-based approaches to the Black-Scholes world. The student understands the theoretical background of stability and convergence, and learns to keep an eye on efficiency. He also knows how random numbers are calculated reliably, and what quasi-random numbers mean. Basics of Monte-Carlo simulation of option prices are familiar. Case studies and examples in the lecture and in the (computer) exercises give further insight into concepts and methods of financial engineering.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übungsaufgaben zum Selbststudium, Computer-Experimente

Medienform:

Tafelarbeit, Skriptum, Semesterapparat, Übungsblätter, Programmierübungen

Literatur:

R. Seydel (2012): Tools for Computational Finance. 5. Auflage, Springer, London.

P. Glasserman (2004): Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer, New York.

Y. Achdou, O. Pironneau (2005): Computational methods for Option Pricing, SIAM, Philadelphia.

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5725: Rohstoffmärkte | Commodities Markets

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). By answering questions in text form, students have to show their understanding of the concepts of continuous-time mathematical modeling of commodity markets and their knowledge of the properties of important models. By doing calculations and mathematical proofs, students have to demonstrate their ability to practically work with the mathematical objects presented in the course and apply these mathematical objects to solve financial problems like pricing and hedging of derivatives. Students are allowed one two-sided DIN A4 page of handwritten notes.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA4405 Stochastic Analysis

Inhalt:

The aim of this course is to give an introduction to commodity markets, the financial products traded on them, and how these products are mathematically modelled by market participants. Features of these markets such as Contango, Backwardation, and the Samuelson Effect will be presented. The commodities studied will include Crude Oil, Natural Gas, Electricity, Base Metals, Precious Metals, and Agriculturals. Products covered will include Forward and Futures Contracts, Asian Swaps, Asian, Basket and Barrier Options, and more exotic Options such as Spread Options, Calendar Spread Options and Swing Options. Models used for pricing these products will include extensions of the Black-Scholes model such as Local Volatility, Stochastic Volatility, and One- and Multi-Factor Models of the entire Futures curve. Moreover, the course

covers electricity markets and derivatives on these markets, renewable energies, and implication of climate change (carbon risk) on capital markets. Specific topics are short-term electricity markets, electricity futures, renewable energy derivatives, measuring carbon risk on financial markets and carbon stress test for bank portfolios. Some models will be implemented in VBA, C++ and/or C#.

Lernergebnisse:

At the end of this class, students understand:

- How individual commodities markets function.
- The difference between forward and futures contracts;
- Different shapes of the futures curve;
- The concepts of convenience yield, storage costs, and the spot-forward relationship for storable commodities;
- The volatility of commodities futures, implied volatility;
- Many of the main models used for pricing of commodity derivatives.
- The structure of electricity markets;
- The most important derivatives on electricity markets;
- Tools for risk management of climate change on capital markets.

At the end of the commodities class, students are able to:

- Value Asian swaps and options on commodity futures contracts;
- Value European, American, Bermudan and Basket options;
- Analyze commodities using financial models built on stochastic calculus.
- Apply tools for pricing and risk management on electricity markets;
- Be aware of approaches to model the impact of climate change on capital markets;
- Have insight into valuing more complex derivatives.

Moreover, students should know how to put the previous knowledge into practice using VBA, C++ and/or C# code.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures. In the lectures, theoretical principles and examples are presented. Some problems are offered without solutions for independent work on the lecture material.

Medienform:

Lectures with beamer presentation, mathematical proofs on the blackboard and accompanied with VBA/C++/C# code; exercises with problems for preparation in homework.

Literatur:

1. Clark, I., Commodity Option Pricing: A Practitioner's Guide, Wiley (2013).
2. Clark, I., Foreign Exchange Option Pricing: A Practitioner's Guide, Wiley (2011).
3. Downey, M., Oil 101, Wooden Table Press (2009).
4. Geman, H., Commodities and Commodity Derivatives, Wiley (2005).

5. Hull, J., Options, Futures and Other Derivatives, 8th edition, Pearson (2012).
6. Roncoroni, A., G. Fusai and M. Cummins, Handbook of Multi-Commodity Markets and Products: Structuring, Trading and Risk Management, Wiley (2015).

Additional:

- a) Benth, F.E. , R. Biegler-König and R. Kiesel (2013), An empirical study of the information premium in electricity markets, Energy Economics, 36, 55-77.
- b) Benth, F.E. , A. Cartea, and R. Kiesel (2008), Pricing forward contracts in power markets by the certainty equivalence principle: Explaining the sign of the market risk premium. Journal of Banking and Finance, 32 (10), 2006-2021.
- c) Andersson, M., P. Bolton and F. Samama (2016), Hedging climate risk, Financial Analysts Journal, 72:3,13-32, DOI: 10.2469/faj.v72.n3.4
- d) The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2019/the-2021-biennial-exploratory-scenario-on-the-financial-risks-from-climate-change.pdf?la=en&hash=73D06B913C73472D0DF21F18DB71C2F454148C80>

Modulverantwortliche(r):

Min, Aleksey; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5012: Operatortheorie | Operator Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). Students have to understand the fundamental notions, techniques and methods in spectral theory and be able to apply them to simple examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3001 Functional Analysis

Inhalt:

Spectrum of operators, spectral theory of normal operators, functional calculus for various classes of operators. Applications for integral operators and differential operators.

Lernergebnisse:

At the end of module, students are able to analyze and synthesize various operators showing up when dealing with partial differential equations and inverse problems.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions.

In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should encourage the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Corresponding the lectures, practice sessions will be offered, in which students will be working through exercises provided in class. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. As the term progresses, students will be working increasingly independently or in small groups towards their course project.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Dunford, Schwartz: Linear Operators I-III, Wiley-Interscience 1988.

Weidmann: Lineare Operatoren im Hilbertraum, Teubner 1986.

Werner: Funktionalanalysis, Springer 2007.

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Rupert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5306: Zufallsmatrizen: Theorie, Numerik und Anwendungen | Random Matrices: Theory, Numerical Methods, and Application

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (60 minutes). Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of the definitions, main mathematical tools, and results in random matrix theory presented in the course. The students are expected to be able to derive the methods, to explain their properties, and to apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

A solid knowledge of Linear Algebra, Real Analysis (multidimensional integration), Probability Theory (law of large numbers, central limit law, various convergence notions of random variables), Numerical Analysis (numerical linear algebra, Gauß quadrature, coding in MATLAB, Python, or Julia). A working knowledge of combinatorics, complex analysis, and functional analysis would be useful, but is not mandatory.

Inhalt:

Introduction to large random matrices and their eigenvalue distributions and spacings. Calculation of limit distributions. Techniques from combinatorics, Stieltjes transforms, orthogonal polynomials, Fredholm determinants, free probability.

Lernergebnisse:

At the end of the module students understand the basic concepts and methods of large random matrices. They can apply them to models in applications and find known solutions. They have the basic knowledge to be able to read and use the research literature.

They have analytical and numerical tools at hand to start studying random matrices in new applications.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as a series of lectures, in which the contents is presented on the electronic blackboard with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures guide and motivate the students to supplement the lectures by their self-study of additional questions, exercises, and the relevant literature.

Medienform:

Electronic blackboard, handouts, computer programs

Literatur:

- Greg Anderson, Alice Guionnet, Ofer Zeitouni: An Introduction to Random Matrices, Cambridge University Press 2010.
- Zhidong Bai, Jack Silverstein: Spectral Analysis of Large Dimensional Random Matrices, 2. Auflage, Springer-Verlag 2010.
- Percy Deift: Orthogonal Polynomials and Random Matrices: A Riemann-Hilbert Approach, Courant Lecture Notes 3, Amer. Math. Soc. 1999.
- Alice Guionnet: Large Random Matrices: Lectures on Macroscopic Asymptotics, Springer-Verlag 2009.
- Peter J. Forrester: Log-Gases and Random Matrices, Princeton University Press 2010.
- Giacomo Livan, Marcel Novaes, Pierpaolo Vivo: Introduction to Random Matrices, Springer-Verlag 2018.
- Madan L. Mehta: Random Matrices, 3. Auflage, Elsevier Academic Press 2004.
- Alexandru Nica, Roland Speicher: Lectures on the Combinatorics of Free Probability, Cambridge University Press 2006.
- Antonia Tulino, Sergio Verdú: Random matrix theory and wireless communication, Found. Trends Comm. Information Theory 1 (2004), 1-182.

Modulverantwortliche(r):

Bornemann, Folkmar; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5602: Mathematische Ökologie | Mathematical Ecology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). Students have to understand basic concepts and models of Mathematical Ecology and can adequately apply them to concrete problems as well as formulating subjects from Ecology and Population dynamics as mathematical problems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3601 Mathematical Models in Biology, MA 2005 Ordinary Differential equations, MA1401 Introduction to Probability Theory

Inhalt:

Application of mathematical methods and models on ecological topics, including the underlying mathematical theory, e.g.: Unstructured and structured population models, Environmental effects, Diffusion problems, Branching processes, Control theory, Global bifurcations.

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to examine typical ecological problems (concerning populations, their interactions, movements, population structures etc.) by mathematical tools. It comprises several steps: Putting up a suitable structure, creating the corresponding mathematical model, analysing it by mathematical approaches and simulations, interpreting the results for the ecological meaning. This will be taught by considering many exemplary problems; additionally own

models will be developed. The knowledge from MA3601 will be deepened and extended by further mathematical methods and a more detailed consideration of the ecological outcome.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions.

In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should encourage the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding the lectures, practice sessions will be offered, in which students will be working through exercises provided in class. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Mark Kot: Elements of Mathematical Ecology, Cambridge University Press 2001.

Horst R. Thieme: Mathematics in Population Biology, Princeton University Press 2003.

Mark A. Lewis, Philip K. Maini, Sergei V. Petrovskii: Dispersal, Individual Movement and Spatial Ecology - A Mathematical Perspective, Springer 2013

Modulverantwortliche(r):

Kuttler, Christina; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3203: Projektive Geometrie 1 | Projective Geometry 1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). Students have to know basics of projective geometry for different geometric structures and can apply projective perspectives to them. They are able to deal with transformation groups and algebra in this context.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001/MA0001 Analysis 1, MA1002/MA0002 Analysis 2, MA2203 Algebraic Structures in Geometry

Inhalt:

Projective spaces and their transformation groups;
algebraic representations of geometric structures;
invariant geometric properties; real and complex projective geometry; linear and non-linear geometric objects; geometric structure theorems;
Kleins Erlanger Program; selected sub-geometries of projective spaces

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to see how projective geometry forms a broad basis for many (seemingly) different geometric structures. They are able to apply a projective viewpoint to various geometric structures. They understand the role of transformation groups and algebra in this context.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

online instruction (synchronous and asynchronous teaching formats), blackboard (electronic), interactive applets, presentations

Literatur:

- J. Richter-Gebert, Perspectives on Projective Geometry.
- H.S.M. Coxeter, The real projective Plane.
- Kowol, Projektive Geometrie und Cayley-Klein Geometrien der Ebene.
- J. Gray, Worlds out of nothing (as historic background).

Modulverantwortliche(r):

Richter-Gebert, Jürgen; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3241: Topologie | Topology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam consists of one oral exam at the end of the semester, consisting of two parts. In the first part, students are assigned a small problem, for which they have 20 minutes. In the second part (25 minutes), they will be asked to explain their solution, and answer further questions about the content of the lecture.

It tests if the students are able to reproduce and verify definitions and main assertions introduced in the lecture and to apply them to specific examples. In part of the questions, students will be asked for the final result of a calculation or to merely state a particular example, in others they have to present a shorter proof, a complete calculation, or a more involved example.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interested bachelor students are welcome.

MA1001/MA0001 (Analysis 1) , MA1002/MA0002 (Analysis 2), MA1101/MA0004 (Linear Algebra and Discrete Structures 1), MA1102/MA0005 (Linear Algebra and Discrete Structures 2)

Inhalt:

Part 1: set topology, topological spaces, metric spaces, neighbourhood bases, countability axioms, convergence, continuity, topological products, compact spaces, separation axioms, connected spaces, Theorem of Tychonov

Part 2: fundamental group: paths, multiplication of paths, homotopy of paths, fundamental group, fundamental group of a circle, if time permits also: Brouwer Fixed Point Theorem, free groups, Theorem of Seifert and Van Kampen, Introduction to homology

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to analyse topological spaces with regard to topological properties like connectedness and compactness. They are able to create bases and are able to make competent judgements about the fundamental groups and homology of simple topological spaces.

Lehr- und Lernmethoden:

online lectures: live streaming and/or video; exercise module: student presentation, group work
The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

Online: Blackboard and video

Literatur:

Jänich: Topologie,
Laures, Szymik: Grundkurs Topologie
Bradley, Bryson, Terilla: Topology: A Categorical Approach
Hatcher: Algebraic Topology

Modulverantwortliche(r):

Bauer, Ulrich; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Topologie [MA3241] (Vorlesung, 4 SWS)
Bauer U, Scheimbauer C

Übungen zu Topologie [MA3241] (Übung, 2 SWS)
Bauer U, Scheimbauer C, Lenzen F, Walde T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3405: Insurance Mathematics 1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: one-time electronic exercise performance.

Students are able to understand the main stochastic methods in the practice of insurance mathematics and can adequately apply them.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability Theory, MA2402 Basic Statistics or MA0009 Einführung in der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Inhalt:

This course introduces the principles of actuarial science with a focus on non-life insurance. We cover pricing methods, capital allocation, the individual model and the collective model. The relevant stochastic models for tariff calculation, loss reserving and reinsurance are developed and discussed. Different loss-reserving methods are introduced and compared. As non-life insurance (automotive, liability, fire, etc.) is heavily influenced by the random nature of claim arrivals (frequency) and sizes (severity), stochastic tool such as credibility theory, stochastic processes, extreme-value analysis and dependence modelling are introduced in the present context. The role of reinsurance in risk-sharing is analyzed from a mathematical perspective. The current regulation (Solvency II) is briefly discussed.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students are able to understand and apply the main stochastic methods in the practice of (non-life) insurance.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as a series of lectures. In the lectures, the content will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Medienform:

Blackboard / Slides / Video-presentation

Literatur:

Albrecher, H., Beirlant, J. Teugels, J. (2017): Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects (Wiley Series in Probability and Statistics).

Bühlmann, H. (2008): Mathematical methods in risk theory. Springer, Berlin, Heidelberg, 2nd printing, 1st edition.

Embrechts, P., Klüppelberg, C., Mikosch, T (1997): Modelling extremal events for insurance and finance, Springer Verlag.

Goelden, H.-W., Hess K., Morlock, M. Schmidt, K. Schröter, K. (2015):
Schadenversicherungsmathematik (Deutsch).

Mikosch, T. (2009): Non-life insurance mathematics, Springer, Berlin, Heidelberg.

Mack, T. (2002): Schadenversicherungsmathematik. Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe.

Van Eeghen, J. et al. (1983): Rate Making, Nationale Nederlanden, Rotterdam.

Schmidli, H. (2017): Risk Theory, Springer Actuarial.

Wüthrich, M. and Merz, M. (2008): Stochastic Claims Reserving. Wiley, New York.

Modulverantwortliche(r):

Scherer, Matthias; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Insurance Mathematics [MA3405] (Übung, 2 SWS)

Scherer M, Fernandez L

Insurance Mathematics 1 [MA3405] (Vorlesung, 4 SWS)

Scherer M, Fernandez L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3601: Mathematische Modelle in der Biologie | Mathematical Models in Biology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: The module examination is based on an one-time electronic performances. Students have to understand basic analytic, stochastic and discrete structures to model biological systems and can evaluate the connection of different results related to different model approaches. They are able to choose the appropriate models.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, MA1401 Introduction to Probability Theory Bachelor 2019: MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0004 Linear Algebra 1, MA0005 Linear Algebra 2 and Discrete Structures, MA0009 Introduction to Probability Theory and Statistics

Inhalt:

Introduction in theory and application of dynamical systems and stochastic processes: linear compartmental models, Markov-chains, Galton-Watson processes, birth-death-processes, population models, spatial models and age structured models.

The emphasis of the module is to teach the understanding of the importance for different model approaches for one single biological system.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the student is able to evaluate the connection of different results related to different model approaches (stochastic/deterministic, discrete/continuous) and to choose the appropriate level for the description of the system under observation. Furthermore they are able to formulate mathematical models for biological systems on the basis of analytic, stochastic or discrete mathematical structures.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise course, self-study assignments

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

J.D. Murray, Mathematical Biology. Springer-Verlag, 3rd ed. in 2 vols.:

Mathematical Biology: I. An Introduction, 2002;

Mathematical Biology: II. Spatial Models and Biomedical Applications, 2003;

P. Jagers: Branching Processes With Biological Applications. Wiley, London 1975

Modulverantwortliche(r):

Müller, Johannes

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mathematical Models in Biology 1 [MA3601] (Vorlesung, 4 SWS)

Kuttler C

Exercises for Mathematical Models in Biology 1 [MA3601] (Übung, 2 SWS)

Kuttler C, Schlicke P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3701: Zeitdiskrete Finanzmathematik | Discrete Time Finance

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: The module examination is based on an one-time electronic performances.

It is examined how deep students understand the theoretical fundamentals of mathematical finance in discrete time, whether they can price financial derivatives in single- and multi-period financial markets and implement different numerical methods and pricing formulas.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability Theory, MA2409 Probability Theory

Inhalt:

Single-Period Financial Markets, Multi-Period Financial Markets, Absence of Arbitrage and Completeness, The Binomial or Cox-Ross-Rubinstein Model, Pricing of Contingent Claims, Implementation of financial models (Binomial tree models, etc.)

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students are able to understand the fundamentals of mathematical finance in discrete time and will be able to evaluate financial derivatives in single- and multi-period financial markets. Moreover, students are able to implement different numerical methods and pricing formulas.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by an exercise session. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session consists of theoretical and computer-oriented exercises. In the theoretical exercises students will work under instructor assistance on assignments, sometimes in teamwork. In computer-oriented exercises students simulate price processes of financial assets and determine the value of different derivatives. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

Semesterapparat, Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter, Programmierübungen

Literatur:

S.R. Pliska: Introduction to Mathematical Finance: Discrete Time Models, Blackwell Publishers Inc., 2000.

Shreve, S.E.: Stochastic calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance, 2004.

N.H. Bingham und R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation: Pricing and Hedging Financial Derivatives, Springer Finance, 2004.

J.C. Hull: Optionen, Futures, und andere Derivative, Pearson Studium, 2006

J.C. Hull: Options, Futures, and Other Derivatives, Prentice-Hall, 2006.

P. Wilmott: Quantitative Finance, John Wiley & Sons, 2001.

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises to Discrete Time Finance [MA3701] (Übung, 1 SWS)

Min A, Jaser M

Programmierübung zu Discrete Time Finance [MA3701] (Übung, 1 SWS)

Min A, Jaser M

Discrete Time Finance [MA3701] (Vorlesung, 2 SWS)

Min A, Jaser M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3702: Zeitstetige Finanzmathematik | Continuous Time Finance

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60-90 minutes). It is examined how deep students understand the theoretical fundamentals of financial models in continuous time, whether they can price classical financial and exotic derivatives and implement different numerical methods and pricing formulas.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA4405 Stochastic Analysis, MA3701 Discrete Time Finance

Inhalt:

Stochastic processes, Itô calculus, Financial markets, Arbitrage and completeness, Pricing and hedging of contingent claims, Black-Scholes model and generalizations, Pricing of exotic options, Numerical methods, Implementation of financial models (Monte Carlo simulation, Fourier Pricing, etc.)

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to understand the theoretical background of financial models in continuous time. Derivatives, such as European options, are priced within the seminal model of Black and Scholes for the description of stock prices. The theoretical background includes the notion of no-arbitrage, completeness, and the risk neutral valuation principle. Moreover, students are able to implement different numerical methods and pricing formulas.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by an exercise session. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session consists of theoretical and computer-oriented exercises. In the theoretical exercises students will work under instructor assistance on assignments, sometimes in teamwork. In computer-oriented exercises students simulate price processes of financial assets and determine the value of different derivatives. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

blackboard, assignments, computer-oriented exercises

Literatur:

- R. Zagst: Interest Rate Management, Springer Finance, 2002.
N.H. Bingham und R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation: Pricing and Hedging Financial Derivatives, Springer Finance, 2004.
S.E. Shreve: Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models, Springer Finance, 2004.
J.C. Hull: Options, Futures, and Other Derivatives, Prentice-Hall, 2006.
M. Musiela und M. Rutkowski: Martingale Methods in Financial Modelling, Vol. 36, Springer, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4064: Fourieranalysis | Fourier Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2003 Measure and Integration

Inhalt:

1. Fourier series. Short review of the classical convergence theorem of Fourier series of Hölder continuous functions. L^2 convergence of Fourier series of L^2 functions and isometry between L^2 and ℓ^2 . Regularity and Fourier decay. Selected applications of Fourier series.
2. Fourier transform. Definition on $L^1(\mathbb{R}^n)$ and basic properties (inversion formula; behaviour under multiplication, convolution, differentiation). Definition on L^2 and Plancherel's formula. The space of tempered distributions and Fourier calculus on distributions. Periodic arrays of delta functions and Poisson summation. Selected applications of the Fourier transform, e.g. solution of partial differential equations, Heisenberg uncertainty, X-ray crystallography, Shannon sampling and digitalization of acoustic signals, construction of wavelets.

Lernergebnisse:

After participating in the module, students understand and are able to apply the key mathematical principles of Fourier analysis on euclidean space. They have also obtained some insight into the use of Fourier analysis in contemporary areas of mathematics and the sciences.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise module, assignments

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

G. Friesz, Lectures on Fourier Analysis, Vorlesungsskript (Warwick University, 2007).

R. Strichartz, A guide to distribution theory and the Fourier transform (CRC Press, 1994).

M. Reed, B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics II: Fourier Analysis, Self-Adjointness (Academic Press, 1975).

Modulverantwortliche(r):

Friesz, Gero; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4306: Case Studies: Scientific Computing | Case Studies: Scientific Computing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Poster presentation (work will be carried out in groups of 2-3 students, at least one student not studying mathematics) and oral presentation. Grades will be awarded based on a poster produced (30%) and the individual oral presentation of each participant (70%). With the poster presentation, the students demonstrate their ability to understand the core issues of their respective problems, to coordinate their work within the group and to present their results to the public. The students' poster is designed to appeal to the target audience, thereby demonstrating the students' ability to communicate mathematical problems and ideas to a non-mathematical audience. In the final oral presentation the students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models from an application problem and their profound knowledge of suitable algorithmic solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex interdisciplinary content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Lineare Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Lineare Algebra and Discrete Structures 2, MA1304 Introduction to Numerical Linear Algebra, MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, MA3303 Numerical Methods for Partial Differential Equations, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization, MA3503 Nonlinear Optimization: Advanced

Inhalt:

Modern numerical methods (e.g. methods for solving ordinary and partial differential equations, methods for the iterative solution of large linear systems and inverse problems, approximation methods for scattered data, uncertainty quantification ...) are applied to application problems. These problems are obtained from other faculties, from external research institutes or from industry. The complete solution chain has to be carried out (modelling, analysis, solution, presentation).

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to:

- analyze application problems mathematically and create suitable models,
- evaluate different solution techniques,
- implement appropriate algorithms using state of the art numerical tools,
- assess their solutions with respect to the underlying application,
- work in an interdisciplinary team, and
- present their work both to a scientific and a non-scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

Then students will work on a practical problem in small groups under the supervision of the lecturers. The project work typically starts with the discussion of the problem setup, an analysis of the important problem characteristics and a subsequent formulation as a mathematical model. During this phase, the students also present their challenges to a non-scientific audience, usually in the form of a poster presentation. They discuss their poster ideas with the supervisors and receive peer-feedback on their presentations.

The participants then research suitable solution algorithms and receive lectures on additional skills where necessary. They discuss their solution approaches with the project supervisors and refine and implement the chosen algorithms. They assess and discuss their solutions and the practical properties of their algorithm with the supervisors and implement necessary modifications or enhancements and / or contrast the properties of different solution approaches with respect to the underlying application. During the project work the students discuss their progress with their supervisors from mathematics and from the field of application on a regular basis and give intermediate presentations of their problem, its characteristics and their solution approaches to the other participants. At the end, the results are presented in the form of conference talks to a scientific audience.

In addition to instructions and lectures on presentation techniques and the use of media they also receive extensive feedback on both their work and their presentations during the course. Additional lectures and materials will be provided where necessary, depending on the projects. Students will always work together with cooperation partners from other faculties, from external research institutes or from industry to learn working in an interdisciplinary tem.

Medienform:

Poster and oral presentation with slides

Literatur:

- Deuflhard, Hohmann: Numerical Analysis in Modern Scientific Computing, Springer, 2. ed., 2003.
Deuflhard, Bornemann: Scientific Computing with Ordinary Differential Equations, Springer, 2002.
Quarteroni, Saleri, Gervasio: Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer 2010.
Quarteroni, Sacco, Saleri: Numerical Mathematics, Springer, 2007.
Golub, van Loan: Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, 3rd ed., 1996.
Geiger, Kanzow, Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002.
Jarre, Stoer, Optimierung, Springer, 2003.
J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.

Modulverantwortliche(r):

Callies, Rainer; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Case Studies in Scientific Computing [MA4306] (Vorlesung, 2 SWS)

Callies R, Köppl T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4408: Markov-Prozesse | Markov Processes

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes) or an oral exam (20-30 minutes), depending on the number of attendants. Students have to understand foundations of the Markov property and can adequately apply them in limited time. They are familiar with Feller processes and are able to use ergodic theorems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2409 Probability Theory

Inhalt:

Markov chains in continuous time, Markov property, convergence to equilibrium. Feller processes, transition semigroups and their generators, long-time behaviour of the process, ergodic theorems. Applications e.g. to queuing theory, interacting particle systems or time series.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to:

- understand and apply the Markov property
- do calculations with Q-matrices and invariant/reversible distributions
- understand the basics of the theory of Feller processes
- apply ergodic theorems
- analyse the long-term behaviour of a given Markov process.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise module

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

T. Liggett (2010): Continuous time Markov processes, American Mathematical Society, USA.

Modulverantwortliche(r):

Gantert, Nina; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5025: Quantum Dynamics 2 | Quantum Dynamics 2 [Quantum dynamics 2]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination is a 60 minutes' written test without any auxiliary resources. The students are asked to explain mathematical properties of quantum dynamical systems. They demonstrate their ability for applying theoretical concepts to concrete model systems. They can read, understand, and write short numerical programmes for quantum dynamical approximation schemes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1302 Introduction to Numerical Analysis
 MA3001 Functional Analysis
 MA5004 Quantum Dynamics

Inhalt:

unbounded self-adjoint operators,
 one- and two-parameter unitary groups,
 coherent state approximations,
 uncertainty principle,
 WKB approximations,
 time-dependent density matrices,
 path integrals

Lernergebnisse:

At the end of module the students have mathematical understanding of standard techniques for analysing quantum dynamical systems. They can apply these techniques to concrete model systems and have programming skills for standard numerical approximations.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of lectures supplemented by exercise sessions. The lecture material is presented on the blackboard and by video projection. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session consists of theoretical and numerical programming exercises. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

blackboard lecture, numerical demonstrations, exercises

Literatur:

- M. Combescure, D. Robert, Coherent States and Applications in Mathematical Physics, Springer, 2012;
- B. Hall, Quantum Theory for Mathematicians, Springer, 2013;
- C. Lubich, From Quantum to Classical Molecular Dynamics, Reduced Models and Numerical Analysis, EMS, 2008;
- B. Thaller, Visual Quantum Mechanics, Springer, 2000.

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Caroline; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Caroline Lasser

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5057: Mathematical Introduction to Quantum Information Processing | Mathematical Introduction to Quantum Information Processing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written (60 minutes) or oral (25 minutes) form, depending on the number of participants. Students demonstrate that they have gained a deeper knowledge of definitions and main mathematical tools and results concerning the mathematics of quantum information processing. The students are expected to be able to derive and explain basic methods, concepts, and properties and to apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2, any course that contains an introduction to Hilbert spaces and linear operators (e.g. MA3001 Functional Analysis, but much less is required). Recommended but not essential: Introductory course on Probability Theory.

Inhalt:

Quantum computation, quantum communication, and quantum cryptography are all high-level forms of quantum information processing. This course will introduce and analyze the basic building blocks of quantum information processing from a mathematical perspective. Beginning with the abstract foundations of quantum theory, the course will deal with quantum measurement theory, the description, steering and application of quantum evolutions, quantum statistical inference, and quantum tomography. One of the main aims of the course is to develop a better understanding

of the fundamental limits of quantum information processing concerning speed, disturbance, precision, heat production and the use of other resources.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to analyze and describe quantum statistical experiments on abstract grounds. They master in particular the use of the quantum instruments framework for describing measurements and evolutions. Moreover, they know and understand the basic operational concepts, opportunities, and limitations of quantum information processing.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Lecture notes and further literature will be provided.

Modulverantwortliche(r):

Wolf, Michael Marc; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5059: Gradient Flows in Metric Spaces | Gradient Flows in Metric Spaces [Metrische Gradientenflüsse]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung findet in Form einer Klausur (60min) statt. Bei hinreichend geringer Teilnehmerzahl wird die Klausur durch mündliche Prüfungen ersetzt. Begleitend zur Vorlesung wird eine Übungsgruppe angeboten, in der die Teilnehmer/innen den Stoff der Vorlesung diskutieren und Übungsaufgaben bearbeiten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3005 Partielle Differentialgleichungen

MA3001 Funktionalanalysis

Inhalt:

siehe englische Beschreibung

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die analytischen und geometrischen Grundkonzepte der metrischen Theorie der Gradientenflüsse. Sie kennen Techniken, um die Existenz, die Regularität und das Langzeitverhalten von Gradientenflüssen zu untersuchen. Auf Grundlage der theoretischen Resultate können sie eine qualitative Analysis von Lösungen der entsprechenden Klasse von partiellen Differentialgleichungen durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Den Studierenden wird der Stoff im Vortrag vermittelt. Der Fokus liegt dabei auf der Verknüpfung von anschaulich-geometrischen Ideen, die in der glatten, endlich-dimensionalen Situation erläutert werden, mit funktionalanalytischen Techniken, um auch in nicht-glatten unendlich-dimensionalen Situationen zu entsprechenden rigorosen Resultaten zu gelangen. Die Vorlesung wird begleitet von einer Übung, in der der aktuelle Stoff der Vorlesung weiterführend diskutiert und Übungsaufgaben bearbeitet werden.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Die Vorlesung orientiert sich an: Ambrosio, Gigli, Savare - "Gradient flows" (2nd ed., Birkhäuser 2008)

Weiterführende Literatur für spezielle Typen von Gradientenflüssen: Evans - "Partial differential equations" (Hilbertraum), Villani - "Topics in optimal transportation" (Wasserstein), Santambrogio - "Optimal transport for applied mathematicians" (Wasserstein)

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Daniel; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5067: Fine Properties of Sobolev Functions | Fine Properties of Sobolev Functions

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in oral form (30 minutes). Students demonstrate that they have gained a good knowledge of fine properties of Sobolev functions. The students are expected to be able to present the main definitions, statements and proofs discussed in the course and to apply them in specific cases.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration, MA2004 Vector Analysis, MA3005 Partial Differential Equations

Inhalt:

The course aims to introduce the student to basic and advanced properties of Sobolev functions. Starting from the definition of weak derivative we develop the theory of Sobolev functions discussing approximations with smooth functions, traces, extensions, compact embeddings. To this end we will discuss some properties of Lipschitz functions and prove Rademacher Theorem. Finer properties of Sobolev functions, like precise representatives, quasi-continuity and differentiability on lines will be proved by using a number of techniques from measure theory which are of independent interest, including Hausdorff measures and Capacity theory.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand the main concepts in the advanced theory of Sobolev functions. In particular they will know the connection between Lipschitz and Sobolev functions, learn extension theory and compact embeddings.

They know fundamentals of Hausdorff and Capacity measures and their use to prove finer properties of Sobolev functions.

Lehr- und Lernmethoden:

Blackboard lectures

Medienform:

Blackboard

Literatur:

L.C. Evans and R.F. Gariepy, Measure theory and Fine Properties of Functions, Studies in Advanced Mathematics, CRC Press, 1992.

L.C. Evans, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics Vol. 19, AMS, 1998.
G. Leoni, A First Course in Sobolev Spaces, Graduate Studies in Mathematics Vol. 105, AMS, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Cicalese, Marco; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5075: Axiomatische Mengentheorie und ihre logischen Grundlagen | Axiomatic Set Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 Minuten) erbracht. In dieser soll das Verständnis der Studierenden von Definitionen, wesentlichen mathematischen Hilfsmitteln und Resultaten aus der mathematischen Logik und axiomatischen Mengentheorie, welche in diesem Kurs vorgestellt wurden, nachgewiesen werden. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie in Verständnis- und Beweisaufgaben ihre erworbenen Fähigkeiten nachweisen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002, Analysis 2

Inhalt:

Formale Sprachen, formale Beweise, modelltheoretische Semantik, axiomatische Fundierung der Mengentheorie nach Zermelo und Fraenkel, Relationen und Funktionen, Konstruktion der natürlichen Zahlen, Wohlordnungen, Ordinalzahlen, Klassen, transfinite Rekursion, Kardinalzahlen, kumulative Hierarchie, natürliche und transitive Modelle, die Hierarchie konstruktibler Mengen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der mathematischen Logik und axiomatischen Mengentheorie zu verstehen und anzuwenden.

Sie beherrschen insbesondere die Konzepte formaler Sprachen und Beweise und sind in der Lage, Methoden der mathematischen Modelltheorie anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage, die grundlegenden Zahlenbereiche der Mathematik im Rahmen der Axiome von Zermelo und Fraenkel zu konstruieren und sich sicher im Mengenuniversum zu bewegen. Hierzu zählt vor allem der Umgang mit Ordinal- und Kardinalzahlen, sowie den damit verbundenen Beweistechniken.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Herbert B. Enderton: Elements of Set Theory, Academic Press, London, 1977.

Thomas Jech: Set Theory, Springer, New York, 1997.

Gaisi Takeuti, Wilson M. Zaring: Introduction to Axiomatic Set Theory, Springer, New York, 1982.

Modulverantwortliche(r):

Johann, Andreas; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5077: PDE2 - Nonlinear Partial Differential Equations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60-90 minutes), which is substituted by an oral exam if the number of participants is sufficiently small. Students have to understand fundamental techniques and methods, particularly variational methods. They are able to apply them to study nonlinear partial differential equations.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001/MA0001 Analysis 1, MA1002/MA0002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration Theory, MA3001 Functional Analysis, MA3005 Partial Differential Equations

Inhalt:

First variation and Euler-Lagrange Equation, Second Variation. Existence of minimisers: Coercivity, Lower-semicontinuity, Convexity, Weak solutions of Euler-Lagrange equations and regularity. Critical points: Mountain Pass Theorem and applications to semilinear elliptic PDEs. Nonvariational techniques: Monotonicity and fixed point methods, sub- and super- solutions. Methods for nonexistence.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to apply variational and non variational techniques to study existence and qualitative properties of nonlinear partial differential equations.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which students study specific examples and solve problems under supervision. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

L.C.Evans: "Partial Differential Equations", Grad.Stud.Math.19, AMS 1998

D.Gilbarg and N.S. Trudinger, Elliptic partial differential equations of second order, Springer, 1998
(reprinted as Classics in Mathematics).

Modulverantwortliche(r):

Cicalese, Marco; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5081: An Introduction to the Regularity Theory of Elliptic Partial Differential Equations [Elliptic Regularity Theory]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: distance oral exam with exercises

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1

MA0002 Analysis 2

MA3005 Partial Differential Equations

Inhalt:

1. Variational aspects of some classes of elliptic problems
2. Classical regularity theory for linear problems
3. Interior regularity for nonlinear equations
4. Regularity for systems
5. Viscosity solutions

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply the basic notions, concepts, and methods of the regularity theory of elliptic PDEs. They know fundamentals of Nirenberg method, Schauder theory and partial regularity for systems. They understand De Giorgi's solution of Hilbert's XIX problem.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered in lectures. The contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. The students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress by solving proposed exercises and problems either alone or in small groups.

Medienform:

Blackboard

Slides

Literatur:

Ambrosio, Carlotto, Massacesi - Lectures on Elliptic Partial Differential Equations - Edizioni della Normale

Evans - Partial Differential Equations - GSM 19

Gilbarg, Trudinger - Elliptic Partial Differential Equations of Second Order - Springer

Leoni - A first course in Sobolev Spaces - GSM 105

Modulverantwortliche(r):

Cicalese, Marco; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for An Introduction to the Regularity Theory of Elliptic Partial Differential Equations
[MA5081] (Übung, 1 SWS)

Cicalese M

An Introduction to the Regularity Theory of Elliptic Partial Differential Equations [MA5081]

(Vorlesung, 2 SWS)

Cicalese M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5112: Algebraische Topologie 1 | Algebraic Topology 1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90-120 Minuten). The students demonstrate that they are able to reproduce and verify definitions and main assertions introduced in the lecture and to apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

basic set topology like MA5209 Introduction to Topology

Inhalt:

Part 1: Fundamental Group:

paths, multiplication of paths, homotopy of paths, fundamental group, fundamental group of a circle., Brower Fixed Point Theorem, free groups, Theorem of Seifert-Van Kampen, Theorem of Borsuk-Ulam

Part 2: Covering Spaces:

covering of a topological space, action of subgroups of the fundamental group on coverings, map lifting property, automorphism groups of coverings

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to make competent judgements about the fundamental groups of simple topological spaces.

They will also be able to analyze coverings and apply the Borsuk-Ulam Theorem to various situations.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, homework, recitation class

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Working the homework problems is strongly suggested, in particular as preparation for the written final exam.

Medienform:

listen, hearing, writing

Literatur:

Massey, A basic course in Algebraic Topology,

Kosniowski, A first course in algebraic topology

Hatcher, Algebraic Topology , Chapter 1 <http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT.pdf>

Modulverantwortliche(r):

Dorfmeister, Josef; Hon.-Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5113: Lineare algebraische Gruppen | Linear Algebraic Groups

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be an oral examination (25 minutes). Students are not allowed to bring notes or other aid or resources to the exam. The students will be asked to reproduce and explain definitions and results from the lecture and to give illustrating examples. Further, they are asked to apply these results as well as key arguments explained in the lecture to new examples that are given in the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2101 Algebra 1 und MA5120 Algebra 2 (Kommutative Algebra)

Inhalt:

Linear algebraic groups, connected components, Lie algebras, quotients, Jordan decomposition, solvable groups, reductive groups.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students will be able to characterize and analyze linear algebraic groups. They will be able to apply the most important results about these groups to examples and to transfer their understanding to various other subjects such as representation theory, arithmetic geometry, and invariant theory.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures supplemented by exercise sessions. In the lectures, theoretical principles and examples are presented in a blackboard presentation. In the exercise sessions, problems which illustrate and deepen the topics of the lectures are discussed.

Medienform:

blackboard, tutorial sheets

Literatur:

James E. Humphreys, Linear Algebraic Groups, Graduate Texts in Mathematics 21, Springer, New York, Berlin, Heidelberg 1981.

Springer: Linear algebraic groups.

Borel: Linear algebraic groups.

Modulverantwortliche(r):

Viehmann, Eva; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5117: Garbenkohomologie auf Schemata | Sheaf Cohomology on Schemes

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

There will be an oral exam lasting about 30 minutes. In the exam the students will be asked to explain definitions, statements, and proofs from the course, as well as to apply these to small examples or exercises which are similar to those discussed during the course and in the exercise sessions.

The students are not allowed to taking any learning aids to the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA5107 Algebraic Geometry

MA5120 Algebra 2

Inhalt:

- cohomology of sheaves on topological spaces
- Grothendieck's vanishing theorem
- Serre's cohomological affineness criterion
- Cohomology of the projective space
- Cohomological criterion for ampleness
- Finiteness theorem for projective schemes
- differential calculus
- smooth and 'etale morphisms
- Serre duality

- Grothendieck's formal function theorem
- Zariski's connectedness theorem

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students have understood an advanced mathematical theory. They are able to apply the learned homological and geometric concepts and notions to basic questions in algebraic geometry.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures supplemented by exercise sessions. In the lectures, theoretical principles and examples are presented in a blackboard presentation. In the exercise sessions, problems which illustrate and deepen the topics of the lectures are discussed.

Medienform:

blackboard, tutorial sheets

Literatur:

- Hartshorne, Algebraic Geometry, Springer
- Illusie, Topics in Algebraic Geometry (see <http://staff.ustc.edu.cn/~yiouyang/Illusie.pdf>)
- Grothendieck, EGA III (première partie), Publ math IHES, tome 11
- Grothendieck, EGA IV (quatrième partie), Publ math IHES, tome 32

Modulverantwortliche(r):

Kay Rülling (kay.ruelling@fu-berlin.de) Eva Viehmann (viehmann@ma.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5119: Algebraische Kurven und die Weil Vermutungen | Algebraic Curves and the Weil Conjectures

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

There will be an oral exam lasting about 30 minutes. In the exam the students will be asked to explain definitions, statements, and proofs from the course, as well as to apply these to small examples or exercises which are similar to those discussed during the course and in the exercise sessions. The students are not allowed to taking any learning aids to the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA5107 Algebraic Geometry

MA5120 Algebra 2

MA2101 Algebra

Helpful: MA5117 Sheaf Cohomology on Schemes

Inhalt:

- Definition of the zeta function of a quasi-projective variety over a finite field and basic properties
- Proof of the Weil conjecture for the Zeta function on Curves; to this end we discuss
- Cartier - and Weil divisors and line bundles
- Summary of basic cohomological tools
- Intersection theory on surfaces
- Riemann-Roch for curves and surfaces
- Hodge Index Theorem

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students have understood an advanced mathematical theory. They are able to apply the learned geometric and arithmetic concepts and notions to basic questions in arithmetic and algebraic geometry.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures supplemented by exercise sessions. In the lectures, theoretical principles and examples are presented in a blackboard presentation. In the exercise sessions, problems which illustrate and deepen the topics of the lectures are discussed.

Medienform:

blackboard, tutorial sheets

Literatur:

B. Kahn, Fonctions zêta et L de variétés et de motifs, see <https://arxiv.org/abs/1512.09250>.

S. Raskin, Weil Conjectures for curves (following lectures by Beilinson), see

www.math.uchicago.edu/~mitya/beilinsonSamREU07.pdf.

R. Hartshorne, Algebraic Geometry, Springer

W. Fulton, Intersection Theory, Springer

Modulverantwortliche(r):

Kay Rülling (kay.ruelling@fu-berlin.de) Eva Viehmann (viehmann@ma.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5121: Algebraic Topology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written (60-90 min) or oral (25 min) form, depending on the number of participants. Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of definitions, proofs, and main mathematical tools and results in algebraic topology. The students are expected to be able to explain the concepts and methods, to explain their properties, and to apply them to specific problems and examples. In addition, they will be asked to provide proofs or proof ideas of fundamental theorems discussed in the course.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra 1, MA1102 Linear Algebra 2, MA2101 Algebra, if available: basic point-set topology like MA5209 or MA3241

Inhalt:

Algebraic topology is the study of topological spaces with algebraic methods. Topics will include:

- brief introduction to point-set topology
- fundamental group
- covering spaces
- classification of 2-dimensional manifolds
- introduction to homology
- simplicial sets

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students have understood and are able to apply the learned concepts and notions to basic questions in algebraic topology. In particular, they are able to explain the concepts of topological space, fundamental group, covering spaces, homology, and simplicial sets, understand the proofs of the results and are able to use the techniques learned in class to compute the algebraic invariants we have encountered in the lectures and exercises.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as a series of blackboard lectures with accompanying exercise sessions. Exercise sheets will be offered which the students can use to deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures. The exercise sheets will be discussed in the exercise sessions.

Medienform:

blackboard, exercise sheets

Literatur:

Hatcher, Algebraic Topology

Fulton, Algebraic Topology

Jänich, Topologie

Bott and Tu, Differential Forms in Algebraic Topology

Modulverantwortliche(r):

Scheimbauer, Claudia; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5123: Advanced Topics in Algebraic Topology | Advanced Topics in Algebraic Topology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written (90-120 min) or oral (25 min) form, depending on the number of participants. Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of definitions, proofs, and main mathematical tools and results in advanced topics in algebraic topology. The students are expected to be able to explain the concepts and methods, to explain their properties, and to apply them to specific problems and examples. In addition, they will be asked to provide proofs or proof ideas of fundamental theorems discussed in the course.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1002/MA0002 Analysis 2, MA1102/MA0005 Linear Algebra 2, MA2101 Algebra; not necessary, but recommended: MA5121 Algebraic Topology

Inhalt:

Algebraic topology is the study of topological spaces with algebraic methods. In this course we will focus on the study of smooth manifolds with algebraic tools. We will also use tools relevant to algebraic geometry and will prove some classic results in algebraic topology. Topics will include:

- de Rahm complex of manifolds, Mayer-Vietoris, sheaves
- orientation and integration of differential forms, Stokes' Theorem, Poincaré lemma
- Poincaré duality
- bundles, Künneth formula, projection formula
- Čech cohomology

- Euler class and Euler characteristic, Poincaré-Hopf index formula

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students have understood and are able to apply the learned concepts and notions in advanced algebraic topology. They should understand the proofs of the results and are able to use the techniques learned in class to compute.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as a series of lectures with accompanying exercise sessions. Both lectures and exercises will be given online and will include reading assignments, will be then discussed in class. Exercise sheets will be offered which the students can use to deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures. The exercises will be discussed in the exercise sessions.

Medienform:

virtual blackboard, exercise sheets

Literatur:

The main reference for this class, which we will follow closely is:

Bott and Tu, Differential Forms in Algebraic Topology

Further references:

Madsen and Tornehave, From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes

Fulton, Algebraic Topology

Milnor, Topology from the Differentiable Viewpoint

Hatcher, Algebraic Topology

Modulverantwortliche(r):

Scheimbauer, Claudia; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5125: Abelian Varieties

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in mündlicher Form (25 Minuten) erbracht. Die Studierenden weisen nach, dass sie ein gutes Verständnis für die Definitionen sowie für die zugrundeliegenden Konzepte der algebraischen Geometrie entwickelt haben und die daraus resultierenden Eigenschaften von abelschen Varietäten herleiten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Algebraische Geometrie

Inhalt:

- I) Zugrundeliegende Konzepte der algebraischen Geometrie
 - a) Rigiditätssatz
 - b) Seesaw-Prinzip
 - c) Satz des Würfels
- II) Abelsche Varietäten
 - a) Definition abelsche Varietäten und komplexe Tori
 - b) Abelsche Varietäten sind kommutativ
 - c) Abelsche Varietäten sind projektiv
 - d) Isogenien
 - e) Tate-Moduln
 - f) Duale abelsche Varietäten

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die bestimmenden Eigenschaften und Konstruktionen von abelschen Varietäten gelernt. Sie sind in der Lage, die gelernten Konzepte anzuwenden, wenn sie mit abelschen Varietäten in einem breiteren geometrischen Kontext arbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesungsreihe, die durch Übungen ergänzt wird. In den Vorlesungen wird die Theorie erklärt und durch Beispiele verdeutlicht. In den Übungen werden Aufgaben besprochen, in denen wir die gelernten Theoreme anwenden und die besprochenen Themen vertiefen.

Medienform:

Tafelanschrieb oder Tablet

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Hamacher, Paul Jonas; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Abelian Varieties [MA5125] (Übung, 1 SWS)

Hamacher P

Abelian Varieties [MA5125] (Vorlesung, 2 SWS)

Hamacher P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5129: Einführung in die Algebraische Zahlentheorie | Introduction to Algebraic Number Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be an oral examination (25 minutes). Students are not allowed to bring notes or other aid or resources to the exam. The students will be asked to reproduce and explain definitions and results from the lecture and to give illustrating examples. Further, they are asked to apply these results as well as key arguments explained in the lecture to new examples that are given in the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1101 - Lineare Algebra 1

MA1102 - Lineare Algebra 2

MA2101 - Algebra

Inhalt:

A number field is an extension of finite degree of the field of rational numbers. Algebraic number theory studies number fields and certain subrings thereof, the rings of algebraic integers, to obtain insight into number theoretical questions.

Topics:

- Number fields,
- norm, trace,
- algebraic integers,
- integral bases,

- ideal theory of rings of algebraic integers (Dedekind domains, prime factorization of ideals, fractional ideals, ideal class group, class number, rings of algebraic integers of quadratic and cyclotomic number fields),
- lattices and Dirichlet's unit theorem
- ramification of prime ideals (optional)
- discriminant of number fields.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students understand basic concepts of algebraic number theory and are able to apply the learned theorems and methods to particular problems concerning number fields, rings of algebraic integers and specific Diophantine equations.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures with parallel exercise sessions. In the lectures, theoretical principles and examples are presented in a blackboard presentation. In the exercise sessions, problems which illustrate and deepen the topics of the lectures are discussed.

Medienform:

Blackboard

Literatur:

- J. Neukirch, Algebraische Zahlentheorie/Algebraic number theory (in particular Chapter 1)
- A. Fröhlich, M.J. Taylor, Algebraic number theory
- Z. Borevic, I. Safarevic, Zahlentheorie

Modulverantwortliche(r):

Viehmann, Eva; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5130: Adische Räume | Adic Spaces

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be an oral examination (25 minutes). Students are not allowed to bring notes or other aid or resources to the exam. The students will be asked to reproduce and explain definitions and results from the lecture and to give illustrating examples. Further, they are asked to apply these results as well as key arguments explained in the lecture to new examples that are given in the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic notions of algebraic geometry (locally ringed spaces, schemes), non-archimedean valuations

Inhalt:

- Tate rings
- valuations and continuous valuations
- Huber rings
- affinoid adic spaces
- structure presheaves and sheaf properties
- adic spaces

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students have understood an advanced mathematical theory. They are able to apply the learned algebraic and geometric concepts and notions to basic questions in the theory of adic spaces.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures. In the lectures, theoretical principles and examples are presented in a blackboard presentation.

Medienform:

blackboard

Literatur:

- R. Huber, Continuous valuations, Math. Z. (1993).
- R. Huber, A generalization of formal schemes and rigid-analytic varieties, Math. Z. (1994).
- R. Huber, Etale cohomology of rigid-analytic varieties and adic spaces, Vieweg 1996.
- T. Wedhorn, Introduction to Adic Spaces, <http://www3.mathematik.tu-darmstadt.de/hp/algebra/wedhorn-torsten/lehre.html>

Modulverantwortliche(r):

Viehmann, Eva; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5131: Invariantentheorie | Invariant Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written (60 - 90 min) or oral (20 min) form, depending on the number of participants. Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of definitions, proofs, and main mathematical tools, methods and results in invariant theory. The students are expected to be able show their understanding of results, and to practically apply methods from the course to specific problems and examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2101 Algebra (necessary), MA5120 Algebra 2 (useful)

Inhalt:

- Generalities: orbits and invariants
- Some classical invariant theory
- Invariant theory of reductive groups
- Invariant theory of finite groups
- Some aspects of geometric invariant theory

Lernergebnisse:

After completion of the module, students will be familiar with the notions, problems, methods and main results of invariant theory. They have acquired a repertoire of relevant examples, and are able to apply the methods in practice to explicit problems. Students should be able to translate between algebraic and geometric points of view in invariant theory.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as a series of blackboard lectures (3 hours per week) with accompanying practice sessions (1 hour per week). Exercise sheets will be offered which the students can use to deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures. The exercise sheets will be discussed in the practice sessions.

Medienform:

- Blackboard
- White chalk and (occasionally) colored chalk
- Exercise sheets

Literatur:

Vladimir L. Popov, Ernest B. Vinberg, Invariant Theory, in: N. N. Parshin, I. R. Shafarevich, eds., Algebraic Geometry IV, Encyclopaedia of Mathematical Sciences 55, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1994.

David Mumford, John Fogarty, Frances Kirwan, Geometric Invariant Theory, Ergebnisse der Math. und ihrer Grenzgebiete 34, third edn., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1994.

Harm Derksen, Gregor Kemper, Computational Invariant Theory, Encyclopaedia of Mathematical Sciences 130, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2002.

Modulverantwortliche(r):

Gregor Kemper (kemper@ma.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5132: Algebraic Surfaces | Algebraic Surfaces

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination will consist in a written exam of 60-90 minutes or an oral exam. In both cases, the student will be required to show knowledge of the subject by stating definitions and proving results that have been discussed during the lectures. Moreover, part of the exam will be dedicated to solving exercises by applying the main techniques of the course. Since algebraic surfaces are very explicit objects, it is expected that the student has mastered both the theoretical and the practical aspects of this subject.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2101 Algebra, MA5120 Algebra 2 (Commutative Algebra), MA5107 (Algebraic Geometry)

Inhalt:

algebraic curves and algebraic surfaces,
the classification of algebraic curves by genus,
the theorems of Riemann-Roch for curves and surfaces,
the theorems of Noether and adjunction for surfaces
birational geometry of surfaces: blow-ups, Castelnuovo's theorem, minimal models,
the Kodaira-Enriques classification of surfaces,
special classes of surfaces: rational, elliptic, del Pezzo, K3, Enriques, general type

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students should know the classification of algebraic surfaces, the birational geometry of surfaces (minimal models, blow-ups, Castelnuovo's contraction theorem), and some important classes, such as rational, elliptic, del Pezzo, K3, and general type surfaces. They should be able to know the abstract theory, but also to give explicit examples (hypersurfaces, branched covers), and to compute the basic invariants (Betti numbers, plurigenera) in explicitly given situations.

Lehr- und Lernmethoden:

The course is offered by means of classroom-taught lessons, where the lecturer will present definitions and results on the theory of algebraic surfaces. These will be accompanied by a variety of examples that are aimed at giving to the students a better grasp of the subject. There will be also sample classes/exercise sessions, where the students will learn how to apply the techniques seen in class to explicit examples. Also, the exercise classes will expand on the material of the lectures by providing applications of the main theory to similar settings. An exercise sheet will be provided about a week prior to the corresponding exercise class, and solutions to the full set of exercises will be then provided in class.

Medienform:

blackboard, assignments

Literatur:

Badescu: Algebraic Surfaces,
Beauville: Complex Algebraic Surfaces,
Hartshorne: Algebraic Geometry.

Modulverantwortliche(r):

Liedtke, Christian; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5207: Fraktale Geometrie | Fractal Geometry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a 30-minute oral exam. Students are able to construct fractal sets using iterated function systems, to analyze their properties and to derive connections to dynamical systems. In addition, students are able to generate approximation models using fractal functions and fractal surfaces.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1002 Analysis 2, MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2

Inhalt:

Definition of fractal set; Iterated function systems (IFSs) and their properties; Construction of fractals via IFSs; Basic dimension theory; Approximation with fractals; Connection to dynamical systems; Fractal functions and fractal surfaces.

Lernergebnisse:

After a successful completion of the course, the student is able to construct fractal sets using iterated function systems, to analyze their properties and to derive connections to dynamical systems. In addition, the student is able to generate approximation models using fractal functions and fractal surfaces.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures accompanied by practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to the lectures, practice sessions will be offered. This way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

- B. Mandelbrot, The Fractal Geometry of Nature, W. H. Freeman, 1983 (einführend).
- M. F. Barnsley, Fractals Everywhere, Morgan Kaufman, 2nd. Ed., 2000 (begleitend).
- K. Falconer, Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications, Wiley, 2nd. Ed., 2003 (begleitend).
- P. Massopust, Interpolation and Approximation with Splines and Fractals, Oxford University Press, 2010 (begleitend).
- P. Massopust, Fractal Functions, Fractal Surfaces, and Wavelets, Academic Press, 1995 (weiterführend).

Modulverantwortliche(r):

Massopust, Peter; PD Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5228: Applied Introduction to Differential Geometry | Applied Introduction to Differential Geometry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The course will end with an oral exam (~20 mins). By answering a few questions, the students will demonstrate that they have gained understanding of the basic concepts of differential geometry, can state the definitions of basic objects such as manifolds, vector fields, Lie groups, etc., provide concrete examples of such objects, state theorems regarding their properties and explain under what assumptions these theorems hold. The students may also be asked to provide short proofs of simple theorems or perform simple practical calculations of, e.g., Lie derivatives, exterior derivatives, infinitesimal generators of Lie algebras, etc.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Linear Algebra and Calculus/Analysis (e.g. MA1101/MA0004, MA1102/MA0005, MA1001/MA0001, MA1002/MA0002)

Inhalt:

- 1). Manifolds and vector bundles
 - a. Manifolds, submanifolds
 - b. The tangent bundle
 - c. Vector bundles
 - d. Submersion theorem
- 2). Vector fields

- a. Vector fields and their flows
 - b. Vector fields as differential operators
 - c. Frobenius' theorem
- 3). Lie groups
- a. Lie groups and Lie algebras
 - b. Actions of Lie groups
- 4). Tensors
- a. Tensors in linear spaces
 - b. Tensor fields
 - c. The Lie derivative
- 5). Differential forms
- a. Wedge products and antisymmetric tensors
 - b. Differential forms
 - c. The exterior derivative
- 6). Integration on manifolds
- a. The definition of the integral
 - b. Stokes' theorem
- 7). Applications
- a. Hamiltonian mechanics
 - b. Fluid mechanics
 - c. Electromagnetism

Lernergebnisse:

After the successful completion of the module, students are able to understand and apply the basic notions, concepts, and methods of differential geometry. In particular, they can recognize manifolds in applications in Physics and Engineering, and perform simple calculations with objects defined on manifolds (Lie derivatives, exterior derivatives, integration of differential forms). They can also apply the basic tools of Lie group theory to describe the symmetries of physical systems. Understanding the basic formalism of differential geometry will allow the students to read more advanced textbooks in Mathematics, Numerical Analysis and Theoretical Physics.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as a series of lectures with accompanying exercise sessions. In the lectures, the concepts will be introduced with a mathematical rigor (definition, theorem, proof), but some theorems will be stated without a proof, and the emphasis will be put on explaining practical applications and presenting illustrative examples instead. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Blackboard

Literatur:

R. Abraham, J. Marsden, and T. Ratiu. Manifolds, "Tensor Analysis, and Applications", Applied Mathematical Sciences, Springer New York, 1993.

W. Boothby, An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press, 2nd edition, 2002

Jeffrey M. Lee, "Manifolds and Differential Geometry", Graduate Studies in Mathematics Volume 107, American Mathematical Society, 2009

John M. Lee, "Introduction to Smooth Manifolds", Graduate Texts in Mathematics, Springer, 2003

Loring W. Tu, "An Introduction to Manifolds", Springer, 2011

Modulverantwortliche(r):

Tyranowski, Tomasz; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5229: Diskrete Flächentheorie | Discrete Surface Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 60-minütigen Klausur (oder einer mündlichen Prüfung bei geringer Teilnehmerzahl). Die Studierenden zeigen durch das Lösen von Aufgaben, dass sie mit den Konzepten der diskreten integrablen Flächentheorie, Krümmungsbegriffen, Flächen konstanter Krümmung, 3d-Konsistenz und dem Transformationsverhalten spezieller diskreter Flächen vertraut sind und diese praktisch anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1, MA1102 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2, MA2204 Differentialgeometrie: Grundlagen

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die diskrete integrable und nicht integrable Flächentheorie. Unter anderem mit Hilfe der quaternionischen Beschreibung des R^3 und R^4 und des Lichtkegelmodells der Möbiusgeometrie werden konjugierte Netze, Krümmungslinien und Asymptotenliniennetze, Königs und isotherme Netze, so wie Flächen konstanter Gauß und mittlerer Krümmung jeweils mit ihren Transformationstheorien im diskreten Bereich eingeführt. Konzepte für diskrete Krümmung und 3D-Verträglichkeit (und damit die Erweiterbarkeit der zugrunde liegenden Gleichungen auf n-dimensionale Gitter) als Integrabilität werden vorgestellt und geodätische Netze für abwickelbare Flächen werden behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage diskrete Modelle in R^3 und R^4 so wie in projektiver und Möbiusgeometrie mit Hilfe quaternionischer Beschreibung bzw. im Lichtkegelmodell zu behandeln. Sie sind mit der Krümmungstheorie für Vierecksnetze und diskreten Flächen konstanter Krümmung und deren Transformationstheorie vertraut und in der Lage mit den Konzepten der diskreten Differentialgeometrie zu arbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Alexander I. Bobenko, Yuri B. Suris, *Discrete Differential Geometry: Integrable Structure*, Graduate Studies in Mathematics, Vol. 98, AMS, 2008.

T. Hoffmann. *Discrete Differential Geometry of Curves and Surfaces*, volume 18 of MI Lecture Note Series. Faculty of Mathematics, Kyushu University, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Hoffmann, Tim Nikolai; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5328: Low Rank Approximation | Low Rank Approximation

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mündlich 20 Minuten, bzw. schriftliche Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Lineare Algebra, Numerik

Inhalt:

Singular Value decomposition. Tensorfaktorisierungen wie CP, Tucker, Hierarchische Tucker, High Order SVD, Tensor train

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
 - verschiedene Anwendungen zu analysieren,
 - zu verstehen welche niedrig-Rang-Approximation sinnvoll für diese Anwendung ist und
 - Niedrig-Rang-Approximationen zu entwickeln und zu verwenden z.B. zur Kompression oder Analyse von Daten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

Medienform:

Literatur:

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Huckle, Thomas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Univ.-Prof. Dr. Daniel Kressner: John von Neumann Lecturer

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5337: Advanced Finite Elements | Advanced Finite Elements [AFEM]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be oral (30 minutes), since this gives more flexibility in asking questions concerning all of the individual topics of the lecture. Students should demonstrate that they have gained deep knowledge of definitions, main tools, and results of the advanced finite element methods covered in the lecture. The students are expected to be able to derive the methods, to explain their properties, and to apply them to specific examples. The students' understanding of these topics will be evaluated by problems asking them to discuss the above material on small concrete examples. Moreover, they will be asked to state certain characteristic properties of the learned constructions and methods. In addition, they will be asked to provide proofs or proof sketches for fundamental theorems discussed in the course. Also, aspects of implementation will be part of the exam, e.g. writing down pseudo-code samples of a few lines length or orally explaining some more involved approaches. No learning aids or electrical devices are permitted during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Programmierung (MA8003) , Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (MA2304), Numerical Methods for Partial Differential Equations (MA 3303), The theory and implementation of conforming finite elements for elliptic second order PDEs is supposed to be known.

Helpful but not necessary: Functional Analysis (MA3001)

Inhalt:

Advanced finite element techniques such as, e.g.,

- Mixed and Hybrid Finite Elements
- Discontinuous Galerkin Methods
- Nonconforming Methods
- Adaptive Finite Element Method
- Isogeometric analysis
- Reduced Basis
- Treatment of nonlinear PDEs
- Modern Iterative Solvers and Preconditioning
- Applications in Solid Mechanics and Incompressible Fluid Mechanics

Lernergebnisse:

The main goal of this module is to deepen the understanding of the derivation and analysis of advanced finite element techniques and suitable efficient solvers. The discussion is accompanied by relevant examples from solid and fluid mechanics, which enables students to develop some initial competence for choosing appropriate discretization techniques for different physical problems. At the end of this module, students are able to engage in current research topics and to study advanced finite element literature independently.

Lehr- und Lernmethoden:

lectures, tutorials, project teams,

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes

Medienform:

blackboard, slides, assignment sheets, lab exercises

Literatur:

Daniele Antonio Di Pietro and Alexandre Ern:

Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods.

Mathematics and Applications 69, Springer, Heidelberg, 2012.

Alexandre Ern and Jean-Luc Guermond:

Theory and practice of finite elements.

Applied Mathematical Sciences 159, Springer, New York, 2004.

Alfio Quarteroni and Alberto Valli:

Numerical approximation of partial differential equations.

Springer Series in Computational Mathematics 23, Springer, Berlin, 1994.

J. Austin Cottrell; Thomas J.R. Hughes; Yuri Bazilevs

Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA

Wiley, 2009

D. Boffi, F. Brezzi, M. Fortin

Mixed Finite Element Methods and Applications

Springer, 2013

Hesthaven, Rozza, Stamm

Certified Reduced Basis Methods for Parametrized Partial Differential Equations

Springer 2015

Alfio Quarteroni, Andrea Manzoni, Federico Negri

Reduced Basis Methods for Partial Differential Equations

Springer 2016

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5339: Geometric Continuum Mechanics | Geometric Continuum Mechanics [Geometric Continuum Mechanics]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of an oral exam (20 minutes). Students show that they are able to apply the mathematical theory of differential forms and their integration on manifolds. They demonstrate that they are able to formulate fundamental laws of continuum mechanics in a metric- and coordinate-free framework.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

solide Kenntnisse von Analysis und Linearer Algebra

Inhalt:

The lecture course introduces differential geometric concepts and methods which are then used to formulate balance laws and stress theory in an intrinsic, geometric, coordinate- and metric-free fashion. Specific topics include:

1. simplices and uniform fluxes, Cauchy theorem
2. elements of exterior algebra and differentiable manifolds
3. elements of differential forms and integration on manifolds
4. balance principles and fluxes
5. stress theory

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply the mathematical theory of differential forms and their integration on manifolds to formulate and study fundamental laws of continuum mechanics in a metric- and coordinate-free framework.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übungen

The module is offered as lectures accompanied by irregular practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to the lectures, practice sessions will be offered irregularly. This way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Tafel

Literatur:

- R. Segev, Notes on Metric Independent Analysis of Classical Fields, Mathematical Methods in the Applied Sciences, 36:5 (2013), 497-566.

Further reading:

- M. Epstein, The Geometrical Language of Continuum Mechanics, Cambridge University Press, 2010
- J. M. Lee, Introduction to Smooth Manifolds, Springer, 2012
- T. Aubin, A Course in Differential Geometry, 2001, AMS

Modulverantwortliche(r):

Karrasch, Daniel; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5340: Ausgewählte Kapitel aus der Mathematischen Kontinuumsmechanik | Selected Chapters from the Mathematical Continuum Mechanics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in oral form (20-60 minutes).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1

MA1002 Analysis 2

MA2003 Measure and Integration

Inhalt:

This lecture is aimed to all physically interested students. The focus is on mathematical relevant methods.

Topics from the following list are chosen:

- Chemical and biological reactions
- Higher moments
- Boltzmann equation and electrodynamics
- Introduction to relativity
- Self-gravitation of stars

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply mathematical methods related to physical laws.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Blackboard, beamer, exercises

Literatur:

H.W. Alt: Mathematical continuum mechanics, Lecture-Script 2015/16,
[<http://www-m6.ma.tum.de/~alt/alt-continuum.pdf>], especially some sections of chapter IV, and chapter V, VI.

Further, the literature on the special topics is contained in this script.

Modulverantwortliche(r):

Alt, Hans; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5341: Geometric Numerical Integration 1 | Geometric Numerical Integration 1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung (30 Minuten) abgeschlossen. In dieser weisen die Studenten die Kenntnis wichtiger geometrischer Strukturen gewöhnlicher Differentialgleichungen und geeigneter numerischer Integrationsverfahren nach, die diese Strukturen erhalten. Sie zeigen, dass sie die Erhaltungseigenschaften geometrischer numerischer Verfahren analysieren und nachweisen können und diese auf Probleme des wissenschaftlichen Rechnens anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Lineare Algebra und Diskrete Strukturen (MA1101)
 Gewöhnliche Differentialgleichungen (MA2005)
 Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (MA2304)

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt grundlegende Techniken strukturerhaltender bzw. geometrischer numerischer Integration für gewöhnliche Differentialgleichungen.

1. Lagrange'sche und Hamilton'sche Dynamik
2. Symplektische Integratoren
3. Backward Error Analysis
4. Volumenerhaltende Verfahren
5. Variationsintegratoren
6. Energieerhaltende Verfahren

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studenten verschiedene geometrische Strukturen gewöhnlicher Differentialgleichungen erkennen. Sie haben einen Überblick über moderne numerische Verfahren, die diese Strukturen erhalten und sind in der Lage, entsprechend eines gestellten Problems und dessen Erhaltungseigenschaften, geeignete Verfahren auszuwählen und zu implementieren. Die Studenten können die Erhaltungseigenschaften der vorgestellten Verfahren beweisen, entweder durch direkte Berechnung, ein diskretes Noether-Theorem oder Backward Error Analysis.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungsveranstaltungen angeboten.

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungen angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

- Ernst Hairer, Christian Lubich and Gerhard Wanner. Geometric Numerical Integration. Springer, 2006.
- Benedict Leimkuhler, Sebastian Reich. Simulating Hamiltonian Dynamics. Cambridge University Press, 2005.
- Jerrold E. Marsden and Matthew West. Discrete Mechanics and Variational Integrators. Acta Numerica 10, 2001.

Modulverantwortliche(r):

Michael Kraus (michael.kraus@ipp.mpg.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5343: Discontinuous Galerkin Methods | Discontinuous Galerkin Methods

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the CoViD-19 pandemic: distance oral exam (25-30 minutes). Students are expected to be able to derive and to define the methods discussed in class, to explain their properties, and to apply them to both problems covered in class and variants thereof. Students are supposed to understand DG schemes for the full range from theoretical properties to practical implementation. This implies in particular that students are expected to know proof or proof sketches of theorems discussed in class and are able to draw consequences out of that. At the other end of the scale, students are also supposed to be able to discuss implementational aspects, to be able to write down pseudo-code for the main structure of the methods, and to analyze numerical results for their plausibility.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Numerical methods for ordinary differential equations (e.g. MA2304), numerical methods for partial differential equations (e.g. MA3303), knowledge in coding with Matlab

Inhalt:

The lecture gives an introduction to discontinuous Galerkin (DG) schemes. In the first part, basics are covered:

(I.1) Derivation of the DG formulation for different prototypes of PDEs, in particular for the linear advection equation, the Poisson equation, and the convection-diffusion equation;

(I.2) Analysis of the numerical properties of the DG discretizations such as consistency, conservation properties, order of convergence, and a priori error estimates.

The second part covers DG schemes for solving (systems of) hyperbolic conservation laws, in particular the compressible Euler equations. This includes among other things:

(II.1) Theoretical aspects of hyperbolic conservation laws;

(II.2) Numerical treatment of time-dependent problems using SS Runge-Kutta schemes and the usage of limiters;

(II.3) Riemann solvers for various equations.

Lernergebnisse:

The students deepen their knowledge in numerically solving partial differential equations (PDEs).

They learn how to solve prototypes of elliptic, parabolic, and hyperbolic problems using DG schemes numerically. Further, they learn to assess the stability properties and the expected rates of convergence for the different schemes. In addition, they acquire deepened knowledge in solving hyperbolic conservation laws using DG schemes.

Lehr- und Lernmethoden:

In the lecture, mathematical concepts and numerical methods will be introduced, and, partially, their implementation will be discussed. In the exercise class, the material will be deepened and the numerical methods will be realized practically in small programs using Matlab.

Medienform:

Blackboard, Beamer, Exercise sheets

Literatur:

- (1) Lecture notes to this class (in english)
- (2) Cockburn: An introduction to the discontinuous Galerkin method for convection dominated problems. Lecture notes.
- (3) Hesthaven/Warburton: Nodal Discontinuous Galerkin Methods. Springer, 2008
- (4) Riviere: Discontinuous Galerkin Methods for Solving Elliptic and Parabolic Equations. SIAM, 2008
- (5) Dolejsi/Feistauer: Discontinuous Galerkin Methods. Springer, 2015
- (6) G. Kanschat: Discontinuous Galerkin Methods for Viscous Incompressible Flow. Teubner research, 2007
- (7) Di Pietro/Ern: Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods. Springer, 2012
- (8) Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics. Springer, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Vexler, Boris; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5360: Asymptotic Kinetic Theories for Magnetized Plasmas

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (90 minutes). Students demonstrate that they have gained a more in-depth knowledge of definitions, main analytical tools and results presented in the course in multi-scales asymptotic methods for kinetic equations, Hamiltonian, Lagrangian formalisms and differential geometry as well as their applicability to numerical methods. The students are expected to be able to derive the methods, to explain their properties, and to apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

differential geometry (MA3205), mathematical physics, partial differential equations (MA3005), asymptotic analysis, numerical analysis (MA2302)

Inhalt:

- Multi-scaled kinetic modelling of the magnetised plasmas
- 1. Introduction and motivations: multi-scale dynamics of the magnetised plasmas
- 2. Kinetic framework for a magnetised plasma: duality between particles/ distribution density
- 3. Difficulties related to kinetic framework and necessity of the dynamical reduction
- Phase-space Lagrangian formalism
- 1. Phase space representation for a charged particle dynamics in the magnetic field
- 2. Importance of non-canonical coordinates for the multi-scaled dynamical reduction
- 3. Origins of the small parameters and physical regimes: core and edge orderings
- 4. Dynamical reduction on the phase-space

- 5. Lie-transform method in Hamiltonian representation
 - Infinite dimensional Lagrangian formalism: analytics
- 1. Coupling the reduced kinetic particle dynamics with electromagnetic fields
- 2. Euler-Lagrange equations
- 3. Noether theorem and energy conservation
 - Reduced kinetic models for numerical implementations
- 1. Hierarchy of models for particle-in-cell simulations
- 2. Example of diagnostics associated with the Lagrangian symmetries
- 3. Physical interpretation of the conserved quantities

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students can understand and apply the basic notions, concepts, and methods of multi-scale asymptotic reduction for kinetic equations. They master in particular the non-canonical Hamiltonian and Lagrangian descriptions of the dynamics. They understand how to identify specific small parameters appropriate for a given dynamical regime. They know how to build an asymptotic dynamical reduction in a specific case. They understand the importance of Hamiltonian and Lagrangian formalism for models implemented in particle-in-cell simulations.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as interactive lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Additional practice sessions can be offered, when sufficient amount of questions has been found during the lectures. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

- Blackboard
- Slides

Literatur:

- [1] R. G. Littlejohn. Variational principles of guiding centre motion. *Journal of Plasma Physics*, 29:111, 1983.
- [2] J. R. Cary and R. G. Littlejohn. Noncanonical Hamiltonian mechanics and its application to magnetic field line flow. *Annals of Physics*, 151:1, 1982.
- [3] N. Tronko, A. Bottino, C. Chandre, and E. Sonnendrücker. Hierarchy of second order gyrokinetic Hamiltonian models for Particle-In-Cell codes. *Plasma Physics and Controlled Fusion*, 59:064008, 2017.
- [4] N. Tronko and C. Chandre. Second order nonlinear gyrokinetic theory: from the particle to the gyrocenter. Arxiv, 1709.05222V1, 2017.

- [5] N. Tronko, A. Bottino, and E. Sonnendrücker. Second order gyrokinetic theory for Particle-In-Cell codes. *Physics of Plasmas*, 23:082505, 2016.
- [6] N. Tronko, T. Bottino, A. Goerler, E. Sonnendrücker, D. Told, and L. Villard. Verification of gyrokinetic codes: theoretical background and applications. *Physics of Plasmas*, 24:056115, 2017.
- [7] H. Flanders. Differential forms with applications to the physical sciences. Dover Publications, 2016.

Modulverantwortliche(r):

Tronko, Natalia; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5417: Große Abweichungen | Large Deviations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Due to the COVID-19 pandemic: The module examination is based on an one-time electronic performances.

Students have to reflect the theory of large deviations and are able to adequately apply basic techniques.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2409 Probability Theory

Inhalt:

Large deviation theory is a part of probability theory that deals with the description of "unlikely" events and determines how fast their probabilities decay.

This turns out to be crucial to study the integrals of exponential functionals of sums of random variables, which come up in many different contexts. Large deviation theory finds applications in ergodic theory, information theory and statistical physics.

The course will treat large deviations for i.i.d. sequences and large deviations for empirical measures. General theory and concrete applications will be discussed.

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are familiar with the theory of large deviations and are able to apply basic techniques as exponential inequalities.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Blackboard, exercise sheet

Literatur:

Amir Dembo, Ofer Zeitouni: Large Deviation Techniques and Applications.

Frank den Hollander: Large Deviations.

Wolfgang König: Große Abweichungen, Techniken und Anwendungen, erhältlich bei:

<http://www.wias-berlin.de/people/koenig/www/Skripte.html>

Modulverantwortliche(r):

Gantert, Nina; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Large Deviations [MA5417] (Übung, 1 SWS)

Gantert N, Bäumler J

Large Deviations [MA5417] (Vorlesung, 2 SWS)

Gantert N, Bäumler J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5424: Topics in the Theory of Markov Processes

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Coursework (2 homework assignments)

Project: written report and project presentation

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Level of knowledge: MSc/beginning PhD students.

Prerequisites: Introductory analysis (MA1001 and MA1002) and measure theory (MA2003), introductory differential equations (MA2005) and partial differential equations, basic functional analysis and Hilbert space theory.

Prior knowledge of probability theory, stochastic processes and some familiarity with stochastic differential equations are desirable but not necessary.

Inhalt:

The goal of these lectures is to present some aspects of the theory of Markov processes, with particular emphasis to Ito diffusion processes, both linear and nonlinear. In the first part of the course we will present some elements of the theory of Markov diffusion semigroups: infinitesimal generators, ergodic theory for Markov processes, convergence to equilibrium, functional inequalities, Bakry-Emery theory/Gamma calculus. In the second part of the course we will discuss about nonlinear diffusion processes of Mc Kean type, i.e. stochastic differential equations whose coefficients depend on the law of the process: we will derive the Mc Kean SDE and the corresponding forward Kolmogorov equation, the so-called Mc Kean-Vlasov equation, as the mean field limit of a system of weakly interacting diffusions. We will then develop a basic

existence and uniqueness theory for the Mc Kean SDE and for the Mc Kean-Vlasov equation. Finally we will study the long time behaviour of solutions to the Mc Kean-Vlasov equation and we will study the possible non-uniqueness of invariant measures for the dynamics. The connection between properties of solutions to the stationary Mc Kean-Vlasov equation and the theory of phase transitions will be elucidated.

Contents:

1. Chapter:

Markov diffusion processes, generators and Markov semigroups, stochastic differential equations

2. Chapter:

Dirichlet forms, reversible diffusions, operateur carre du champ, Gamma calculus, Bakry-Emery theory

3. Chapter:

Ergodic theory for Ito diffusions, convergence to equilibrium, functional inequalities

4. Chapter:

Mean field limits for weakly interacting diffusions, derivation of the Mc Kean SDE and of the Mc Kean-Vlasov equation

5. Chapter:

Existence and uniqueness of solutions for the Mc Kean SDE and for the Mc Kean-Vlasov equation

6. Chapter:

The stationary Mc Kean-Vlasov equation, non-uniqueness of invariant measures, continuous and discontinuous phase transitions, convergence to equilibrium

Lernergebnisse:

At the end of this module, students are expected to have become familiar with some of the analytical aspects of the theory of Markov processes, including Markov semigroups, functional inequalities, properties of linear and nonlinear Fokker-Planck equations and the theory of hypocoercivity.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Medienform:

Whiteboard/blackboard, exercise sheets, complete set of lecture notes, students being asked to do some reading, in addition to the material covered in class.

Literatur:

Pavliotis, Grigorios A. Stochastic processes and applications. Diffusion processes, the Fokker-Planck and Langevin equations. Texts in Applied Mathematics, 60. Springer, New York, 2014.
Bakry, Dominique; Gentil, Ivan; Ledoux, Michel Analysis and geometry of Markov diffusion operators. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 348. Springer, Cham, 2014

Bogachev, Vladimir I.; Krylov, Nicolai V.; Röckner, Michael; Shaposhnikov, Stanislav V. Fokker-Planck-Kolmogorov equations. Mathematical Surveys and Monographs, 207. American Mathematical Society, Providence, RI, 2015

Dawson, Donald A. Critical dynamics and fluctuations for a mean-field model of cooperative behavior. *J. Statist. Phys.* 31 (1983), no. 1, 29–85.

Chayes, L.; Panferov, V. The Mc Kean-Vlasov equation in finite volume. *J. Stat. Phys.* 138 (2010), no. 1–3, 351–380.

Chazelle, Bernard; Jiu, Quansen; Li, Qianxiao; Wang, Chu Well-posedness of the limiting equation of a noisy consensus model in opinion dynamics. *J. Differential Equations* 263 (2017), no. 1, 365–397.

Long-time behaviour and phase transitions for the Mc Kean–Vlasov equation on the torus J. A. Carrillo, R. S. Gvalani, G. A. Pavliotis, A. Schlichting arXiv:1806.01719

Modulverantwortliche(r):

Kühn, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5439: Graphische Modelle | Graphical Models in Statistics [Graphische Modelle in Statistik]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul beinhaltet eine schriftliche 60 min. lange Abschlussklausur. In dieser Klausur wird überprüft, ob die Studierenden

- die Grundlagen in Graphentheorie und wahrscheinlichkeits-theoretischen Unabhängigkeitskonzepte für die Konstruktion statistischer Modelle auf Graphen verstanden und anwenden können.
- den Computerausdruck generiert von spezieller Daten interpretieren können.
- die Voraussetzungen und die Eigenschaften von Gauss graphischen Modellen und Bayes-Netzwerken kennen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Notwendige Voraussetzung: MA2402 (Statistik Grundlagen)

Empfohlene Voraussetzungen : MA3403 (Generalisierte lineare Modelle), MA4472 (Multivariate Statistik)

Inhalt:

In diesem Modul untersuchen wir multivariate Verteilungen, deren (bedingte) Unabhängigkeit durch einen Graphen charakterisiert sind. Das Modul ist fokussiert auf stetige Verteilungen und behandelt folgende Themen: bedingte Unabhängigkeit, notwendige Voraussetzungen bzgl. ungerichteten und gerichteten Graphen, multivariate Normalverteilung, ungerichtete

Unabhängigkeitsgraphen, Bayes-Netzwerke oder gerichtete azyklische Graphen (DAG), Markov Eigenschaften, Dichtezerlegungen, Schätzverfahren und Modellwahl Algorithmen.

Diese Konzepte werden mit Hilfe von reellen Datenbeispielen und statistischen Software R inklusive der Pakete wie z.B. Rgraphviz, gRbase and gRim illustriert.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls können die Studierenden

- graphische Modelle für multivariate Daten erstellen
- die Abhängigkeitsstruktur der Daten mit Hilfe eines Gauss graphischen Modells oder einem Bayes-Netzwerkes charakterisieren
- die Unterschiede zwischen graphischen Modellklassen erklären
- passende Graphen zur Modellierung von speziellen Datensätzen vorschlagen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist eine Vorlesung mit Übung. In der Vorlesung werden theoretische Konzepte vorgestellt und an praktischen Beispielen illustriert. Theoretische Resultate werden bewiesen und angewendet. Die Übungen sollen die theoretischen Konzepte vertiefen durch Datenbeispiele am Computer, die mit Hilfe der statistischen Software R durchgeführt werden. Weiteres theoretisches und computerorientiertes Material wird elektronisch bereitgestellt, um die Übungen zu unterstützen und um ein weiteres Studium zu fördern.

Medienform:

Tafel, Folien, Moodle Kurs

Literatur:

Edwards, D. (2012). Introduction to graphical modelling. Springer Science & Business Media.

Whittaker, J. (2009). Graphical models in applied multivariate statistics. Wiley Publishing.

Højsgaard, S., Edwards, D., & Lauritzen, S. (2012). Graphical models with R. Springer Science & Business Media.

Weiterführende Literatur

Lauritzen, S. L. (1996). Graphical models (Vol. 17). Clarendon Press.

Modulverantwortliche(r):

Czado, Claudia; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5441: Fundamentals of Mathematical Statistics | Fundamentals of Mathematical Statistics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam with video surveillance (90 minutes). The exam tests that students have gained deeper knowledge of definitions and main mathematical results relevant to core principles of mathematical statistics, including likelihood methods and asymptotic distribution theory. Furthermore, the students demonstrate that they know how to apply general statistical methods for parameter estimation and testing in the context of specific models.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability Theory (MA2409 Probability Theory), MA2402 Basic Statistics

Inhalt:

This course introduces general principles and methods of statistical inference and studies their theoretical properties. We will discuss decision-theoretic underpinnings, and introduce concepts such as likelihood-based inference, Bayesian inference, and minimax estimation. We will develop asymptotic theory for statistics calculated from large samples. This theory will be applied, in particular, in a detailed study of maximum likelihood techniques.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students understand general principles and theory of statistical inference, such as maximum likelihood. They are able to derive asymptotic properties of estimators and tests, and they are able to apply the statistical methodology in practice.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard, slides

Literatur:

T.S. Ferguson. A Course in Large Sample Theory, Chapman and Hall, 1996.

E.L. Lehmann and G. Casella. Theory of Point Estimation, Second Edition. Springer, 1998.

Aad van der Vaart. Asymptotic Statistics, Cambridge University Press, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Mathias Drton

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fundamentals of Mathematical Statistics [MA5441] (Vorlesung, 4 SWS)

Drton M

Exercises for Fundamentals of Mathematical Statistics [MA5441] (Übung, 2 SWS)

Drton M, Grossdos Koutsoumpelias A, Wu J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5616: Fallstudien Biomathematik | Case Studies Life Science Mathematics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Presentation (work will be carried out in groups of 2-4 students, grades will be awarded based on a poster produced (25%) and a final presentation (5-10 min per participant within a 15-30 min presentation) of the group, with individual contributions of each participant (75%)). With the poster presentation, the students demonstrate their ability to understand the central issues of their respective problems and to present those to the public. The students present their work with the help of a poster designed to appeal to the target audience, thereby demonstrating their ability to communicate mathematical problems and ideas to a non-mathematical audience. In the final presentation the students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models and their command of suitable analytical and numerical solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex mathematical content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001/MA0001 Analysis 1, MA1002/MA0002 Analysis 2, MA1101/MA0004 Linear Algebra 1,
 MA1102/MA0005 Linear Algebra and Discrete Structures 2,
 MA3601 Mathematische Modelle in der Biologie, MA3602 Applications of Mathematical Biology,
 MA4401 Applied Regression,
 MA3402 Computational Statistics,
 MA4472 Multivariate Statistics

Inhalt:

Applying methods from Biomathematics and Biostatistics (Dynamical systems methods, stochastic processes) to concrete problems (modelling, analysis, solution, presentation). The students define a reasonable goal and use their mathematical skills to select suitable mathematical or statistical methods to reach this goal in time.

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to:

- set up a project plan and monitor the project progress,
- formulate real world problems from life sciences in mathematical terms,
- analyse concrete problems and create suitable models,
- evaluate different solution techniques,
- implement appropriate numerical algorithms
- assess and interpret their mathematical results with respect to the underlying application in the life sciences, and
- present their work to a scientific and a non-scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

Students will work in groups on a project involving the analysis of a practical problem in life sciences, the evaluation of different analytical and numerical solution methods, the implementation of suitable numerical methods, and the assessment and presentation of their solution. Students will be instructed in additional skills necessary to handle the problems in the accompanying tutorials.

Medienform:

Poster

Literatur:

- (1) J.D. Murray: Mathematical Biology I: An Introduction, Springer.
- (2) J.D. Murray: Mathematical Biology II: Spatial Models and Biomedical Applications, Springer 2003.
- (3) L. Wasserman: All of statistics, Springer,
- (4) B. Everitt, T. Hothorn: Statistical data analysis using R, CRC Press.
- (5) J. Müller, C. Kuttler: Methods and Models in Mathematical Biology, Springer 2015.

Modulverantwortliche(r):

Kuttler, Christina; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5617: Computational Methods for Single-cell Biology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The students are individually evaluated by the project supervisors, according to their performance:

- During the project work (1 hour meetings per week): motivation, problem solving capacity, data analysis skills, programming capabilities.
- At the final presentation (15 minutes + 5 minutes discussion each group): clearness of presentation and slides, used methods, achieved results.
- In the written report (4-8 pages): conciseness, language, used methods.

The final mark (averaged grade from weekly meetings during project work, final written report and final presentation) will be given by the supervisors who attend the final lectures.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor in mathematics, bioinformatics, computer science, physics, statistics or a related field.

One lecture on machine learning (by Theis or Guennemann). Strong interest in biological and biomedical research questions.

Inhalt:

We design this as a two part module: (1) Six lectures introduce the students to the most relevant topics and methods for single cell data analysis. This is followed by (2) an eight week project work where students work on specific single cell topics at one ICB lab for 8 weeks to get hands-on experience.

The content of the lectures is:

- Single cell biology
- scRNA-seq analysis 1
- scRNA-seq analysis 2
- Single cell Immune profiling
- Single cell epigenomics
- Single cell image computing

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to:

1. Describe single cell RNA sequencing, as well as single cell epigenome sequencing and single cell immuno-profiling, and their applications.
2. Describe single cell imaging techniques, data types, and applications.
3. Apply standard preprocessing methods (normalization and correlation of batch effects) as well as quality control of the single cell sequencing data and assess their performance.
4. Describe and apply methods for dimensionality reduction, clustering, ordering (pseudotemporal ordering), visualization and differential analysis (differential expression, differential chromatin openness and differential DNA methylation) in single cell sequencing data and assess their performance.
5. Describe the concept of spatial transcriptomics.
6. Describe and apply deep learning methods for feature extraction and classification of images and assess their performance.
7. Describe the different biomedical applications of single-cell data and identify the best algorithms for a specific problem.
8. Carry on a small single cell research project using real biomedical data.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures provide the state-of-the-art single cell computational approaches. During the project work these concepts are applied on real biomedical data problems. The results of the project work will be summarized in a final talk and a written report.

Medienform:

Weekly posted slides

Literatur:

The topic is rapidly evolving. We will post a list of papers and recent reviews online.

Modulverantwortliche(r):

Fabian Theis (theis@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computational Methods for Single-Cell Biology [MA5617] (Vorlesung, 2 SWS)
Colomé Tatché M, Marr C

Exercises for Computational Methods for Single-Cell Biology [MA5617] (Übung, 5 SWS)

Marr C, Hetzel L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5719: Financial Market Volatility | Financial Market Volatility

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (If there are only few participants, an oral examination might be held instead of a written exam (60-90 minutes)). By answering questions in text form, students have to show their theoretical understanding of many different discrete and continuous volatility models and how they are applied in practice within different financial markets. Students have to demonstrate their ability to practically work with the mathematical objects presented in the course and apply these to solve financial problems like trading volatility, portfolio risk assessment, forecasting, pricing and hedging of a variety of exchange-traded and OTC (Over-the-counter) financial products.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3411 Time Series Analysis (recommended)

MA5415 Quantitative Risk Management (recommended)

MA3702 Continuous Time Finance

Inhalt:

This course focuses on modelling, estimating and forecasting volatility in the physical and risk-neutral measures, with a practical focus on applying these models to real financial data. As well as traditional assets we will focus on cryptocurrencies such as botcoin and ether, which are amongst the most volatile of all traded assets. We shall also look at trading volatility via variance swaps and VIX (Volatility Index) futures and their associated exchange-traded products such as the TVIX (VelocityShares Daily 2x VIX Short-Term Exchange-traded) note which can have volatility up to

400% during market crashes. Among the discrete models covered are moving averages, GARCH (generalized autoregressive conditional heteroscedasticity), and high-frequency realised volatility. Among continuous time stochastic processes we include Heston and local volatility. Some aspects of hedging, risk assessment, portfolio allocation and trading high-moment risk premia may also be covered.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students understand the most important statistical models used to model the volatility of financial markets. They understand the concepts of implied volatility and local volatility and they are able to apply these concepts to hedging. Students can calibrate the discussed models under the physical and the risk-neutral measure and create forecasts. They are furthermore able to apply these models in the context of hedging, risk assessment, portfolio allocation and to evaluate exchange traded volatility products. Students will also be able to implement the methods in a programming software like Matlab.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by an exercise session. The lecture material is presented with slide presentations and the focus is on applications to real financial data rather than mathematical proofs. The students are encouraged to implement statistical and financial models used by practitioners such as hedge funds and investment banks. The exercise session consists mainly of computer-oriented exercises which contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

Presentation slides, white board, exercise sheets, programming exercises

Literatur:

Main Texts:

- Market Risk Analysis, Volume 2: Practical Financial Econometrics, Carol Alexander, Wiley, 2008.
- Market Risk Analysis, Volume 3: Pricing, Hedging and Trading Financial Instruments, Carol Alexander, Wiley, 2008.

Supporting Texts:

- The Volatility Surface: A Practitioner's Guide by Jim Gatheral, Wiley, 2006.
- Volatility and Correlation: The Perfect Hedger and the Fox, 2nd Edition by Riccardo Rebonato, Wiley 2004.

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Carol Alexander (John von Neumann Gastprofessur)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5721: Computational Risk Management of Equity-Linked Insurance | Computational Risk Management of Equity-Linked Insurance

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). (If there are only few participants, an oral examination might be held instead of a written exam). By answering questions in text form, students have to show their understanding of the discussed models and methods. By doing calculations and mathematical proofs, students have to demonstrate their ability to practically work with the mathematical objects presented in the course and apply these mathematical objects to solve practical problems.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA4405 Stochastic Analysis

Inhalt:

Equity-linked insurance products are hybrids of traditional life insurance and financial derivatives. The challenges from the modeling and risk management of these products stem from complex guaranteed benefits, dynamic policyholder behavior, and the interaction of mortality and financial risks. This course is intended not only to provide a resource for students and entry-level professionals to understand the fundamentals of industrial modeling practice, but also to give a glimpse of academic research on software methodologies for modeling and computational efficiency.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students understand the most important features of fundamentals of industrial modeling practice. They are able to perform dynamic hedging based risk management and advanced computational methods and to apply them for assessing regulatory capital requirement and allocation.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects.

Medienform:

Presentation slides, white board, exercise sheets, programming exercises

Literatur:

Feng, R. (2018). An Introduction to Computational Risk Management of Equity-Linked Insurance, Chapman&Hall, New York

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5723: Asset Liability Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). By answering questions in text form, students have to show their understanding and knowledge of the concepts of asset liability management, modeling of financial services companies and risk management. By doing calculations, students have to demonstrate their ability to practically work with the concepts presented in the course and apply these models to solve problems in this field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

none

Inhalt:

The aim of this course is to give an introduction to asset liability management of financial services companies (such as banks and insurers with a focus on the latter) comprising modeling as well as enterprise risk management. This includes to learn and apply techniques from asset management, liability management, financial and insurance mathematics as well as from risk management, while concepts of European supervision (such as Solvency II) with their impact on modeling and risk management are introduced and discussed. Learned concepts, techniques, and models will be implemented based on examples (in Excel, VBA, and R).

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students understand:

- Why asset liability management and risk management are of high relevance to financial services companies, such as an insurance company;
- Major approaches and techniques of asset liability management;
- Concepts and components of (insurance) company models;
- Idea of (enterprise) risk management and its major components;
- The basic framework European supervision, in particular Solvency II.

At the end of the ALM class, students are able to:

- Work with company models and set up an own (basic) model;
- Apply major techniques of asset liability management;
- Have insights into working with (partial) internal models;
- Analyze the risk profile of an (insurance) company;
- Moreover, students know how to put the previous knowledge into practice using Excel as well as VBA and R code.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures with beamer presentation accompanied with code (e.g. in Excel, VBA, R); Exercises with problems for preparation in homework.

Medienform:

beamer presentation

Literatur:

1. Glasserman, P. (2003) Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer.
2. Albrecht, P., Maurer, R. (2016) Investment- und Risikomanagement, Schäffer-Poeschel.
3. Wilson, T. C. (2015) Value and Capital Management, Wiley.
4. Bellis, C., Lyon, R., Klugman, S., Shepherd, J. (2010) Understanding Actuarial Management, Institute of Actuaries of Australia.
5. McNeil, A. J., Frey, R., Embrechts, P. (2015) Quantitative Risk Management, Princeton University Press.
6. Hull, J. C. (2018) Options, Futures, and Other Derivatives, Pearson.

Modulverantwortliche(r):

Alexander Bohnert Matthias Scherer (scherer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5726: Fallstudien Versicherungsmathematik | Case Studies Insurance Mathematics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The final grade consists of a written examination (50%, 60 minutes) and on a final presentation (50%, 45 minutes). The case studies will be carried out in groups of 2-5 students. With the presentation, the students demonstrate their ability to understand the central issues of their respective problems and to present those to the public. The students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models and their command of suitable algorithmic solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex mathematical content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field. The oral exam covers the theoretical content covered in the lecture, that is the student need to demonstrate that they understand the theory that is applied in the case studies.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability Theory (recommended), MA3451 Life Insurance (recommended)

Inhalt:

This course discusses the design and risk management of insurance products. The students are encouraged to implement numerical simulation algorithms to assess risk and return of insurance products, applying their models to real actuarial and financial data. They know about components of longevity risk; the different types of unit-linked insurance products and variable annuities;

administration and risk charges; risk/return classification and the valuation of guarantee options. Aspects of risk assessment, risk management and model criticism are also covered.

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to:

- have basic knowledge on life insurance contracts and their risks,
- evaluate and model risk and return of different life insurance contracts,
- implement appropriate simulation algorithms,
- assess their solutions with respect to the underlying application, and
- present their work to a scientific and a non-scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture supplemented by group work and exercise sessions. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students solve lecture-related problems in groups and implement algorithms to support their findings. Each group presents their findings to the whole course by a presentation and poster.

Medienform:

Presentation slides, blackboard, exercise sheets, programming exercises, presentations

Literatur:

- Pitacco, E.; Denuit, M.; Haberman, S. Modelling longevity dynamics for pensions and annuity business, Oxford University Press, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Scherer, Matthias; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5727: Fallstudien in Risikomanagement, Finanz- und Versicherungsmathematik | Case Studies in Risk Management, Financial and Insurance Mathematics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Presentation via zoom (work will be carried out in groups of 2-5 students, grades will be awarded based on a poster produced (25%) and a final presentation of the group, with individual contributions of each participant (75%)). With the poster presentation, the students demonstrate their ability to understand the central issues of their respective problems and to present those to the public. The students present their work with the help of a poster designed to appeal to the target audience, thereby demonstrating their ability to communicate mathematical problems and ideas to a non-mathematical audience. In the final presentation the students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models and their command of suitable algorithmic solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex mathematical content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1401 Introduction to Probability Theory, MA3451 Life Insurance (recommended)

Inhalt:

Analyzing finance, insurance, and risk models with respect to their properties, advantages and shortfalls, understanding real world problems from different fields of mathematical finance,

insurance, risk management, and implementing numerical algorithms to approach these, calibrating or estimating the models to data.

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to:

- analyze concrete problems in mathematical finance, insurance, risk management and design suitable stochastic models to approach these,
- apply appropriate solution techniques,
- estimate or calibrate the models to market data,
- implement numerical algorithms of the solution,
- assess their solutions with respect to the underlying application, and
- present their work (oral and in terms of a poster).

Lehr- und Lernmethoden:

Students work in groups on a given project involving the analysis of a practical problem, the evaluation of different solution methods, the implementation of suitable algorithms, and the assessment and presentation of their solution.

Medienform:

Presentation slides, exercise sheets, programming exercises, presentations

Literatur:

tba

Modulverantwortliche(r):

Bohnert, Alexander; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Case Studies in Risk Management, Financial and Insurance Mathematics [MA5727]
(Übung, 2 SWS)

Bohnert A

Case Studies in Risk Management, Financial and Insurance Mathematics [MA5727] (Vorlesung, 2 SWS)

Bohnert A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5728: Copulas: Inference and Applications | Copulas: Inference and Applications

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes) (If there are only few participants, an oral examination might be held instead of a written exam). By answering questions in text form, students have to show their understanding of the discussed copula models and the inference for them. By doing calculations and mathematical proofs, students have to demonstrate their ability to practically work with the mathematical objects presented in the course and apply these mathematical objects to solve statistical problems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA5415 Quantitative Risk Management (recommended)

Inhalt:

Copulas are now commonly used in a lot of fields, particularly in finance and insurance. Beside model specification, one of the most challenging tasks with copulas is to estimate them effectively and efficiently. Afterwards, some significance tests and specification tests are necessary in general to assess the relevance of such models. This course will provide an overview of most standard static and dynamic copula models with a peculiar focus on statistical inference and testing. The semi- and nonparametric approaches will be favored. We will provide precise theoretical results and the proofs of some key theorems. Some applications in financial econometrics will illustrate these methods.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students understand the most important features of copula models and dependence measures, with a particular emphasis on inference and testing issues. They are able to define and evaluate parametric/semi-parametric or nonparametric approaches for dependence modeling, under a pragmatic point-of-view, and to apply such models for applications in finance and insurance: portfolio risk modelling, multiname asset pricing, risk management).

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture. The lecture material is presented with slide presentations and mathematical proofs are presented on the blackboard. The students are encouraged to study course references and course subjects.

Medienform:

Presentation slides, white board, exercise sheets, programming exercises

Literatur:

- Cherubini, U., Luciano, E. and Vecchiato, W. (2004). Copula methods in finance. Wiley.
Embrechts, P., McNeil, A. and Straumann D. (1999). Correlation and dependence in risk management: properties and pitfalls. Working Paper.
Fermanian, J-D, Radulovic, D. and Wegkamp, M. (2004). Weak convergence of empirical copula processes. Bernoulli 10, 847-860.
Fermanian, J-D. (2013). An overview of the Goodness-of-Fit test problem for copulas. In Copulae in Mathematical and quantitative Finance, P. Jaworski, F. Durante and W. Haerdle (Eds), chap. 4, 61-90.
Nelsen, R. (2006). An introduction to copulas. Springer.
Tsukahara, H. (2005). Semiparametric estimation in copula models. Canad. J. Statist. 33, 357-375.

Modulverantwortliche(r):

Scherer, Matthias; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5730: Applied Risk Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on an oral examination on every case study during the semester as well as a written exam at the end of the semester. In the five oral examinations, students have to show that they are able to analyze applied risk management cases and that they are able to develop easy risk management tools and implement them in standard software by presenting the cases from the exercises and answering questions. All oral examinations are in groups and the total examination time is 30-40 minutes per student. In the written exam (90 minutes), students have to show their understanding of the theoretical concepts of applied risk management and their ability to apply mathematical methods by answering questions in text form and doing calculations and mathematical proofs. To pass the module, students have to pass all oral examinations and the written exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3702 (Continuous Time Finance) or
 MA4405 (Stochastic Analysis),
 recommended: MA3703 (Fixed Income Markets)

Inhalt:

The course considers five Risk Management Case Studies in financial history dealing with the five different asset classes Fixed Income (Orange County), Equity (Barings Bank), Commodities (Metallgesellschaft), Credit (Lehman Brothers) and Hedgefund (LTCM). The structure of each case

study includes 1. the historic background of the case study and the evolution of the risk, 2. the mathematical background and 3. the implementation of each case.

Lernergebnisse:

Students understand the most important mathematical concepts of risk management for the asset classes Fixed Income, Commodities, Equity, Credit and Hedge Fund. They are able to apply these concepts to the historical case studies presented in the lecture. Furthermore, for further examples, students are able to evaluate financial risks within these asset classes, to develop easy tools for risk management and to implement them in standard software.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures with multi-media presentations and mathematical proofs on the blackboard as well as interactive exercises within the tutorials, where students develop and implement easy risk management tools in standard software.

Medienform:

Multi-Media presentations, proofs on the blackboard, exercises with computers.

Literatur:

- R. Zagst, J. Goldbrunner and A. Schlosser: Zu nah an der Sonne: Die schlimmsten Pleiten der Finanzgeschichte, Finanzbuch Verlag, 2009.
- R. Zagst: Interest-Rate Management, Springer, 2002.
- J. C. Hull: Options, Futures, and other Derivatives, Pearson, 2017.
- J. C. Hull: Risk Management and Financial Institutions, Wiley, 2015.

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Applied Risk Management [MA5730] (Vorlesung, 2 SWS)

Zagst R, Wahl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5902: Mathematische Einführung in die Magnetohydrodynamik | A Mathematical Introduction to Magnetohydrodynamics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

An oral examination of about 30 minutes is envisaged. This examination consists of two parts. In the first part the student presents a short lecture on a topic of his/her choice within the scope of the classes. This short lecture should be contained within 10-15 minutes, indicatively. Questions are asked during and after the presentation, strictly on the chosen topic. In the second part two short questions on other topics covered in classes are asked to probe the student overall understanding. Personal notes are not allowed. Reference material can be used for helping memory with non essential results such as vector calculus identities, special definitions, etc... This examination format should allow an assessment of both the knowledge and the ability of the student to develop a mathematically precise argument on the considered topics.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

I have tried to design the course in a reasonably self-contained way. No previous knowledge is assumed about plasma physics or fluid dynamics, as the necessary concepts will be introduced during the course. On the other hand, the students are expected to know basic calculus, basic mathematical analysis, and the theory of ordinary differential equations. Understanding of partial differential equations and basic numerical methods for their solution are an advantage but not a prerequisite.

Inhalt:

The course provides a basic introduction to magnetohydrodynamics (MHD), with emphasis on its mathematical aspects (as opposite to physical phenomena). Essentially, MHD is the theory of electrically conducting fluids in presence of a magnetic field. Since MHD is one of the two building blocks (together with kinetic theory) of theoretical plasma physics, its understanding is of paramount importance for applied mathematicians who deal with plasma physics and nuclear fusion applications. The basic "milestones" along the path are:

- Basic concepts and quantities of fluid dynamics.
- Reynolds transport theorem and the equation of fluid dynamics.
- Relation to kinetic theory.
- Multi-fluid description of plasmas and quasi-neutral limit.
- Derivation of MHD equations from multi-fluid theories.
- Global conservation theorems for MHD.
- Topology of the magnetic field lines.
- Conservation of the magnetic flux.
- Qualitative aspects of the solutions of MHD equations.
- Reduced MHD equations and conservation theorems.
- Variational formulation of MHD.
- Hamiltonian formulation of MHD and reduced MHD.

Lernergebnisse:

Upon completion of the course, students will be able to understand the basic elements and methods of magnetohydrodynamics and its most important mathematical aspects. On the basis of the acquired familiarity with basic methods and concepts, the student will be able to assess the technical literature on the subject and ready to apply the basic methods presented in the course to new problems, e.g., in a Master thesis work.

Lehr- und Lernmethoden:

The basic teaching method is class lectures on the board. Students are welcome to participate actively with questions and comments. The presentation of numerical results (and the code used to produce them) will be given in form of a computer presentation when needed. Lecture notes will be available and a specific list of references will be given for self-study. Discussions even outside the classroom are encouraged. Students however will need to study the lecture notes and the suggested references in details.

Medienform:

Blackboard

Literatur:

- O. Maj, lecture notes of the course.
- A. J. Chorin and J. E. Marsden, *A Mathematical Introduction to Fluid Dynamics*, Springer-Verlag (1993).
- D. D. Schnack, *Lectures on Magnetohydrodynamics*, Springer (2009).
- E. Priest, *Magnetohydrodynamics of the Sun*, Cambridge University Press (2014).

Further readings will be suggested during the classes with comments and indications as appropriate to the specific topic. For the final examination the material covered by the lecture notes is more than sufficient.

Modulverantwortliche(r):

Omar Maj (Omar.Maj@ipp.mpg.de) Eric Sonnendrücker (eric.sonnendruecker@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5916: Time-Frequency Analysis | Time-Frequency Analysis [Zeit-Frequenz-Analyse]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The 30-minute oral exam will test their skills to accurately define all concepts in Fourier analysis, frame theory and time-frequency analysis. The students will give definitions, theorems and prove selected theorems. They show how to apply the concepts presented in the lecture to concrete applications in signal and image analysis. The students are supposed to explain the fundamental concepts without using any notes or other printed material.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 - Analysis 1

MA1002 - Analysis 2

MA3001 - Functional analysis

MA2003 - Measure and Integration Theory

Inhalt:

Fourier transform, Voice transform, Uncertainty Principles, Frame Theory, Gabor Frames, Frame based reconstruction methods

Lernergebnisse:

After the successful completion the students know about the analysis of signals in time and frequency and its approximation using frames. They know various approximation methods and can apply these methods in order to approximate functions from different data.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture and exercise sheets

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

Presentation on blackboard and exercise sheets.

Literatur:

- K. Gröchenig, Foundations of Time-Frequency Analysis, Birkhäuser Boston, 2001.
- R. Tolimieri and M. An. Time-frequency representations. Birkhauser Boston, Boston, MA, 1998
- E. M. Stein and G. Weiss. Introduction to Fourier analysis on Euclidean spaces. Princeton Univ. Press
- T. Strohmer. Numerical algorithms for discrete Gabor expansions. In Gabor analysis and algorithms, p. 267-294. Birkhauser Boston,

Modulverantwortliche(r):

Filbir, Frank-Dieter; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Dr. Frank Filbir

Dr. Sara Krause-Solberg

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5917: Direct Methods in the Calculus of Variations | Direct Methods in the Calculus of Variations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written (60-90 minutes) or oral form, depending on the number of participants. Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of fundamental concepts to deal with problems involving weak convergence, such as quasi convexity, polyconvexity, relaxation and Gamma-convergence. The students are expected to be able to derive and explain these concepts and apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration,
Helpful: MA3005 Partial Differential Equations, MA3001 Functional Analysis

Inhalt:

- 1) Review:
 - a) Theory of Lebesgue and Sobolev Spaces.
 - b) Weak convergence in Lebesgue Spaces.
- 2) The direct Method:
 - a) Coercivity
 - b) lower-semicontinuity
- 3) Integral Functionals:

- a) Notions of Convexity: Quasi-, Poly- and Rank-1-convexity
- b) Weak continuity of the determinant
- c) Null-Lagrangians

4) Weak convergence:

- a) Equi-integrability
- b) Lemma of Vitali

5) Relaxation:

- a) Convex Envelope
- b) Total Variation

6) Gamma-Convergence:

- a) Phase Transition
- b) Homogenization

7) Outlook

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students are able to understand and utilise fundamental concepts of the modern calculus of variations. Furthermore the students should be able to develop further the concepts discussed in this course and apply them to a wide array of problems occurring in different fields such as mathematical physics and materials science.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying tutorial sessions.

During the lectures the content will be conveyed to the students via presentations, illustrative examples as well as discussions with the students. The lectures should motivate the students to participate actively, to carry out their own analysis and to study the relevant literature.

Additionally, practice sessions will be offered to complement and complete the lecture. For these, exercise sheets and solutions will be available. The sessions are meant to deepen the students understanding of the methods and concepts taught in the lecture and so that the students can monitor their progress independently. The students should work out the tasks on the exercise sheets individually as well as cooperatively in small groups and present their results in front of the other attendees. Discussions among the students as well as with the lecturer should further enhance the learning process.

Medienform:

The following media are used:

- Blackboard
- Tablet(Beamer)-Presentation

Literatur:

Dacorogna, Bernard (1989). Direct Methods in the Calculus of Variations, Springer.

Braides, Andrea, and Anneliese Defranceschi. (1998) Homogenization of multiple integrals, Oxford University Press.

Braides, Andrea. (2002) Gamma-convergence for Beginners, Clarendon Press.

Modulverantwortliche(r):

Kreutz, Leonard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5918: Partial Differential Equations 2 - Nonlinear Parabolic Evolution Equations | Partial Differential Equations 2 - Nonlinear Parabolic Evolution Equations [Nichtlineare parabolische PDEn] *Nichtlineare parabolische Evolutionsgleichungen*

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60-90 minutes), which is substituted by an oral exam if the number of participants is sufficiently small. Students have to understand fundamental techniques and methods, particularly semi-group and variational methods. They are able to apply them to linear and nonlinear parabolic evolution equations.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration Theory, MA3001 Functional Analysis, MA3005 Partial Differential Equations

Inhalt:

Semi-group theory: strongly continuous and analytic semi-groups, Hille-Yosida theorem, inverse Laplace transform, interpolation spaces, mild solutions to semi-linear parabolic problems

Gradient flows: flows on Hilbert and on metric spaces, construction by approximation, geodesic convexity, convergence to equilibrium

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to apply techniques from semi-group theory and metric gradient flows to study existence and qualitative properties of parabolic evolution equations.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which students study specific examples and solve problems under supervision. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

blackboard

Literatur:

A.Pazy: "Semigroups of Linear Operators and Application to PDEs", Appl.Math.Sci.44, Springer 1983

L.C.Evans: "Partial Differential Equations", Grad.Stud.Math.19, AMS 1998

L.Ambrosio, N.Gigli, G.Savare: "Gradient Flows" (2nd ed.), Birkhäuser 2008

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Daniel; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5920: Operatoralgebraische Methoden in der Quanteninformationstheorie | Operator Algebra Techniques in Quantum Information Theory [Operatoralgebraische Methoden in der Quanteninformationstheorie]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

For the examination, a combination of tools will be used. In most of the cases the examination will be completed through a presentation. In case of presentation by very large groups, a short one-on-one interview maybe granted upon request, but is not required.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

The aim is to cover enough material to present some recent results in Quantum Information Theory. In the given time frame it will impossible to cover all foundational material from physics, math and quantum probability thoroughly. Instead, the course will selectively choose some foundational material. In a second step this material will be used to demonstrate how concept from one area can be used to make progress in a more quantized environment.

- (1) Basics on quantum mechanics, states and measurement (2 lectures);
- (2) Basics on Banach space theory, including interpolation (3 lectures);
- (3) Channels, Kraus operators and Stinespring's theorem and Stinespring spaces (3 lectures);
- (4) Relative Entropy, Interpolation and Recovery (4 lectures).

Lernergebnisse:

After successful completion of this module, students will be able to

- (1) Explain and apply basic concepts from quantum mechanics including measurements and channels;
- (2) Explain the historical connection between the notion of a channel and tools from operator algebras;
- (3) Formulate, apprehend, and analyze the concept of entropy in connection with transmitted information;
- (4) Analyze problems in quantum information theory with a broader understanding of probabilistic events;
- (5) independently read, understand, and present a research article on the topic;
- (6) prove inequalities between different entropic quantities.

Lehr- und Lernmethoden:

Whereas in the first half of the course an emphasis will be on providing background information, the course will gradually increase the time for discussion, based on reading by the students, and exercise material. Discussion of exercise problems will be incorporated into the lecture. Depending on the number of participants, presentations will be organized during the time of the lecture or through additional ad hoc meetings.

Medienform:

Blackboard presentation, problem sheets, class discussion.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Krahmer, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Marius Junge (JvN visiting professor)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5921: Homogenization | Homogenization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The student's achievements will be assessed by an oral examination (20 minutes).

The student will demonstrate basic knowledge on the ideas and concepts behind homogenization theory. In particular, the student will explain the principles of asymptotic expansion and two-scale convergence methods.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Partial differential equations (e.g. MA3005)

Inhalt:

- Asymptotic expansion
- Two-scale convergence for periodic oscillating coefficients in partial differential equations
- PDE's on domains with periodically distributed small holes
- Stochastic homogenization problems: PDE's with stochastic oscillating coefficients

Lernergebnisse:

Students are able to apply fundamental homogenization techniques to PDE's with oscillating coefficients and on domains with oscillating holes.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should

animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Medienform:

Blackboard presentation.

Literatur:

Lecture notes, articles from peer reviewed journals, to be announced during lecture.

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Daniel; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5923: Nonlinear Analysis | Nonlinear Analysis

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The students achievements will be assessed during an oral examination (20 minutes). The student has to demonstrate that he has knowledge about the fields of degree theory, infinite dimensional calculus and bifurcation theory. The student has to know the major results as well as the connections between them. He or she should be aware of the main ideas of the proofs.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Analysis 3 (e.g. former MA2003)

MA3001 Functional Analysis (recommended)

Inhalt:

- (Schauder) Degree Theory: The degree is a function that helps to decide whether a given function attains 0 in a given domain. It can be roughly understood as a higher dimensional equivalent of the Intermediate value theorem.
- Calculus in infinite dimensions: Generalization of implicit function theorem, the inverse function theorem and Lagrange multipliers to infinite dimensions.
- Bifurcation theory: Solutions that depend on a parameter. Stability of solutions and multiple solution branches.

Lernergebnisse:

The students will know how fundamental concepts from finite dimensional analysis can be transferred to infinite dimensions.

They are able to apply the infinit dimensional theorems to problems from partial differential equations and ordinary differential equations.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture and Exercises

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which students study specific examples and solve problems under supervision. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Blackboard

Literatur:

- Lecture notes in English
- Lecture notes in German (Skript B. Schweizer)
- Further literature will be announced during lecture.

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Daniel; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5925: Geometric Measure Theory and Applications

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The final exam consists of a 45 min oral examination. The students are expected to be able to present the statements and to reconstruct the main steps of the proofs of the theorems and of the examples discussed in the lectures.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA2003 Measure and Integration Theory,
MA3005 Partial Differential Equations

Inhalt:

This is a first course on geometric measure theory. After briefly recalling some basic concepts in measure theory we will introduce and discuss the most relevant mathematical concepts which are necessary to extend to the non-smooth setting some of the classical geometric properties of smooth sets, namely tangent measures, Hausdorff measures, rectifiability, area and coarea formulas. As an application of that we will present a modern analysis of the Plateau problem.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students are able to understand and apply the main concepts of geometric measure theory. More precisely, they are able to analyse some classical problems in the regularity of minimisers of functionals in the calculus of variations from a modern point of view.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with integrated exercise sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, exercise sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Blackboard lectures

Literatur:

Lecture notes

Modulverantwortliche(r):

Cicalese, Marco; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5926: Quantendynamik 3 | Quantum Dynamics 3

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination is oral and takes 30 minutes.

The students are asked to explain the mathematical concepts of advanced numerical discretization schemes for moderately high-dimensional quantum dynamical systems. They demonstrate their ability for applying appropriate discretization methods to concrete systems of quantum molecular dynamics. They can read, understand, and write numerical pseudocode for quantum dynamical approximation schemes.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1302 Introduction to Numerical Analysis

MA3001 Functional Analysis

MA5004 Quantum Dynamics

Inhalt:

Dirac-Frenkel time-dependent variational principle, Galerkin approximations, semi-classical models, initial value representations, non-adiabatic dynamics

Lernergebnisse:

At the end of module the students have mathematical understanding advanced techniques for analysing quantum dynamical systems. They can apply these techniques to concrete model systems in moderately high dimension.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of lectures supplemented by exercise sessions. The lecture material is presented on the blackboard and by video projection. The students are encouraged to study course references and course subjects. The exercise session consists of theoretical exercises. The exercises contribute to a better understanding of the lecture materials.

Medienform:

blackboard lecture, numerical demonstrations, exercises

Literatur:

C. Lubich, From Quantum to Classical Molecular Dynamics, Reduced Models and Numerical Analysis, EMS, 2008;

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Caroline; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5927: Compatible Finite Elements for Problems in Mixed Form

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

A written exam (90 minutes) will be given at the end of the lecture. Students will show their ability to analyze the well-posedness of PDEs in mixed form, and to study the main properties of compatible finite elements methods, such as stability, accuracy and preservation of key physical invariants. In particular, students are expected to be able to apply the theoretical results of the lecture to a given computational method.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001/MA0001 Analysis 1, MA1002/MA0002 Analysis 2, MA2004 Vector Analysis, MA3001 Functional Analysis, MA3005 Partial Differential Equations, MA3303 Numerical Methods for Partial Differential Equations.

Inhalt:

1. Introduction: a few model problems
 - source problems (Poisson, Stokes, Maxwell)
 - eigenvalue problems
 - time-dependent problems

2. Source problems in mixed form
 - well-posedness theory
 - inf-sup conditions
 - a priori estimates

3. Problems with a de Rham structure

- the de Rham complex in \mathbb{R}^3
- Hilbert complexes
- Helmholtz decompositions
- mixed problems of type I and II
- examples

4. Compatible finite elements methods

- structure-preserving discrete framework
- compatible approximations
- a priori estimates for source problems
- spectral correctness for eigenvalue problems
- long-time stability for time dependent problems

5. Construction of compatible FE spaces

- compatible spline discretizations
- compatible spectral elements

Lernergebnisse:

After completion of the lecture, students are able to analyze several model problems of physical importance, and their approximation by mixed finite element methods. They know how these problems can be expressed within a de Rham complex involving the functional spaces, and what are the guiding principles of compatible finite element methods which preserve this structure at the discrete level. In particular the students are able to study some key stability and accuracy properties of these compatible finite element methods, and after constructing some important examples based on spline and spectral finite element spaces, they are able to derive by themselves the building blocks of such compatible finite element methods.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature.

Medienform:

blackboard lectures, exercises for practicing at home

Literatur:

D.N. Arnold, R.S. Falk and R. Winther, Finite element exterior calculus, homological techniques, and applications, Acta Numerica, (2006).

D.N. Arnold, R.S. Falk and R. Winther, Finite element exterior calculus: from Hodge theory to numerical stability, Bull. Amer. Math. Soc. 47, (2010).

D. Boffi, F. Brezzi and M. Fortin, Mixed finite element methods and applications, Springer Series in Computational Mathematics 44 (2013).

R. Hiptmair. Maxwell's Equations: Continuous and Discrete. Computational Electromagnetism, Lecture Notes in Mathematics 2148, Springer (2015)

F. Assous, P. Ciarlet and S. Labrunie, Mathematical foundations of computational electromagnetism, Springer (2018).

Modulverantwortliche(r):

Campos Pinto, Martin; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5928: Models and Numerical Methods for Eulerian and Lagrangian Hyperbolic Equations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination will be an oral (20 minutes).

For the group who will work on the project (see below), presentation of the project will serve as a final examination.

For the other students, they must show that they understand the principles of weak solutions, discretization of Lagrangian models and the principles of entropy inequalities (discrete and continuous).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Numerical methods for partial differential equations.

A course on the theory of weak solutions for conservation laws.

Inhalt:

- modeling and conservation laws, change of coordinates in conservation laws,
- Burgers equation, Shallow water and gas dynamics,
- weak and strong hyperbolicity, shocks, rarefactions,
- discretization of entropy weak solutions for scalar equations,
- extended thermodynamics and Lagrangian systems of conservation laws, application to ideal magnetohydrodynamics, plasma models, ...
- discretization of systems with Finite Volume methods,
- entropy inequality for fixed mesh and moving mesh techniques

- moving meshes, arbitrary Lagrange-Euler methods, compressible fluid dynamics
- weak consistency
- convergence of Finite Volume methods.

Lernergebnisse:

After completing this module the students will understand the mathematical and numerical structure of Lagrangian methods for conservation laws, and will be able to implement basic robust numerical techniques for shock computations.

Lehr- und Lernmethoden:

The module will be given as a lecture. In the lectures the concepts will be presented on the blackboard along with illustrating examples and questions and discussions with the students. The lectures should also motivate the students to think independently on the concepts, study the literature and implement the numerical methods.
In parallel, a project will be proposed for one group of students. The topic will be the Lagrangian Finite volume on the sphere.

Medienform:

Lectures on blackboard and lecture notes in pdf.

Literatur:

B. Després, Numerical methods for Eulerian and Lagrangian Conservation laws, Springer/
Birkhäuser 2018.

Modulverantwortliche(r):

Sonnendrücker, Eric; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5930: Inequalities in Operator Algebras

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

This will be assessed in an oral or written exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

An introductory course in functional analysis (e.g. MA3001).

Inhalt:

After first reviewing the basics of operator algebra theory, the following topics will be discussed in depth:

- Complete positivity
- Operator monotonicity and convexity
- The Tomita-Takesaki Theory and Araki's relative modular operator
- The Lieb Concavity Theorem, Lindblad's Monotonicity Theorem Strong Subadditivity of Quantum Entropy, and related inequalities.
- Entropy dissipation inequalities, non-commutative logarithmic Sobolev inequalities, and rates of relaxation for Lindblad evolution equations.
- Non-commutative optimal transport inequalities.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students will have a clear understanding of inequalities in operator algebras that are fundamental to quantum mechanics, and have command of the tools that are used to prove and apply them.

Lehr- und Lernmethoden:

The course material will be presented at the blackboard during the lectures, and through discussion with the students. Discussion and questions during the lectures is encouraged.

Medienform:

blackboard

Literatur:

Notes, similar to those provided here for the background material, will be provided as the lectures progress, together with references to relevant papers.

Modulverantwortliche(r):

König, Robert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5932: Numerical Methods for Hyperbolic and Kinetic Equations | Numerical Methods for Hyperbolic and Kinetic Equations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written final exam in form of a project report. Students will write a report in which they describe how they apply some of the methods and concepts taught in this course in an application. The report may focus on either a theoretical analysis, on numerical aspects, and/or on practical elements of using numerical methods for hyperbolic and kinetic equations.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Students are supposed to have a Bachelor degree in Mathematics, Physics or Computer Science. Some basic notions of partial differential equations and numerical analysis are needed. Some knowledge of probability and experience in programming (e.g. MATLAB) may be helpful, even though not strictly necessary.

Inhalt:

Hyperbolic and kinetic partial differential equations arise in a large number of models in physics and engineering. Prominent examples include the compressible Euler and Navier-Stokes equations, the shallow water equations, the Boltzmann equation and the Vlasov-Fokker-Planck equation. Examples of applications range from classical gasdynamics and plasma physics to semiconductor design and granular gases. Recent studies employ the aforementioned theoretical background in order to describe the collective motion of a large number of particles such as: pedestrian and traffic flows, swarming dynamics and other dynamics driven by social forces. These PDEs have been subjected to extensive analytical and numerical studies over the last decades.

It is widely known that their solutions can exhibit very complex behavior including the presence of singularities such as shock waves, clustering and aggregation phenomena, sensitive dependence to initial conditions and presence of multiple spatio-temporal scales.

This course will cover the mathematical foundations behind some of the most important numerical methods for these types of problems. To this goal the first part of the course will be devoted to hyperbolic balance laws where we will introduce the notions of finite-difference, finite volume and semi-Lagrangian schemes. In the second part we will focus on kinetic equations where, due to the high number of dimensions and their intrinsic physical properties, the construction of numerical methods requires a careful balance between accuracy and computational complexity. Finally, we will consider some recent developments related to the construction of asymptotic preserving methods, and to the development of efficient methods for optimal control and uncertainty quantification.

Lernergebnisse:

Upon completion of this module, students will have a basic understanding of the mathematical concepts behind some of the key numerical methods for Hyperbolic and Kinetic equations. They will understand the connection between the mathematical structure and its practical implementation, and apply the studied methods in selected applications.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures. In the lectures, the contents will be presented in a talk on the blackboard and via slides. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Exercises to apply and to deepen the learned knowledge.

Medienform:

List of exercise problems, Lecture notes, MATLAB-Code, blackboard- and slide presentations

Literatur:

A detailed list of references will be provided. Some original works will be provided via download.

Modulverantwortliche(r):

Fornasier, Massimo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5936: Structure Preserving Discretisation on Staggered Grids

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Abfrage (20 Minuten). Die Studenten zeigen, dass sie die Grundzüge der Herleitung von Strukturerhaltenden Verfahren für bestimmte Typen von partielle Differentialgleichungen anhand von Finiten Elementen oder Finiten Differenzen auf versetzten Gitter verstanden haben. Die Studenten sollen auch fähig sein diese Verfahren auf klassische partielle Gleichungen wie z.B. die Maxwell Gleichungen oder die Euler Gleichungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Numerik partieller Differentialgleichungen

Inhalt:

Strukturerhaltende numerische Verfahren für partielle Differentialgleichungen werden hergeleitet so dass sie einige Grundeigenschaften der Gleichungen wie z.B. Invarianten oder hamiltonsche Struktur exakt erhalten. In der Vorlesung werden allgemeine Prinzipien erklärt um solche Verfahren herzuleiten anhand von Finiten Differenzen auf versetzten Gittern sowie Finiten Elementen. Diese Verfahren werden auf klassische partielle Differentialgleichungen wie z.B. die Maxwell Gleichungen oder die Euler Gleichungen der Strömungsmechanik.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Eigenschaften von strukturerhaltende numerische Verfahren, die Prinzipien deren Herleitung, sowie deren Vorteile und Grenzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung angeboten. Die Inhalte werden im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur und der Implementierung der Verfahren dienen.

Medienform:

Tafelarbeit. Skript.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Sonnendrücker, Eric; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5938: Isogeometric Analysis: Theory and Practice

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (90 minutes). Students must demonstrate that they have gained deeper knowledge of B-Splines/NURBS, their approximation properties, including when used for Finite Elements methods. The students are expected to be able to derive weak formulations, to explain their properties and to be able to implement them in Python.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1,
MA1002 Analysis 2,
MA1101 Linear Algebra and Discrete Structures 1,
MA1102 Linear Algebra and Discrete Structures 2

Inhalt:

- I) Computer Aided Design
 - a- B-Splines / NURBS and their properties
 - b- Advanced algorithms for B-Splines/NURBS
- II) Approximation theory for B-Splines
- III) B-Splines/IGA Finite Elements method
 - a- Elliptic problems,
 - b- Biharmonic equation

- c- Compatible IGA finite elements: DeRham sequence
- d- Spectral properties of IGA Finite Elements

IV) Applications

- a- Maxwell Equations
- b- Stokes Equations
- c- CFD

V) Multigrid methods

- a- Introduction to Multigrid methods
- b- Multigrid method for IGA

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students are able to get different aspects of B-Splines, from Computer Aided Design, Approximation Theory, Algebraic Geometry (DeRham sequence) and apply them within the Finite Elements methods framework. They know fundamentals of weak formulations, spectral analysis of the associated matrices. They understand and are able to implement finite elements solver for elliptic, Maxwell and Stokes problems.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented on blackboard, and lecture notes will be provided. The lectures should give the students the different geometric, approximation and algebraic point of view of B-Splines. Practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be provided. Practice sessions should cover different aspects: proofs, model derivations, Python implementation. This way, students can deepen their understanding of the different concepts presented in the lectures and gain more autonomy.

Medienform:

blackboard, slides, exercise sheets, programming sessions (Python)

Literatur:

- L. Piegl, W. Tiller: The NURBS book, Springer 1995
- R. Devore, G.G. Lorentz, Constructive Approximation, Springer 1993
- J. A. Cottrell, T. J. R. Hughes, Y. Bazilevs: Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA, Wiley, 2009
- Y. Bazilevs, L. Beirao Da Veiga, J.A. Cottrell, T.J.R. Hughes, G. Sangalli: Isogeometric Analysis: Approximation stability and error estimates for h-refined meshes
- A. Tagliabue, L. Dedè, A. Quarteroni: Isogeometric Analysis and error estimates for high order partial differential equations in fluid dynamics, Computer & Fluids 102 , 2014
- A. Buffa, G. Sangalli, R. Vázquez,
Isogeometric analysis in electromagnetics: B-splines approximation, (Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering), Volume 199, Issues 1720, 2010, Pages 1143-1152

Modulverantwortliche(r):

Sonnendrücker, Eric; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5940: Mechanics and Symmetry | Mechanics and Symmetry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students will be organized in groups of two or three and each group will be given a problem in several points to be solved in two weeks time. The solutions will be handed in in the form of a report, which will be followed by an oral presentation (20 mins) from each group. During the presentation, questions will be asked to make the difference between individual marks.

This method of assessment is good to teach students to work in group and to foster interaction among them and with the lecturer.

Students are allowed to use all the sources, except during the presentation.

The time span is per above.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Good knowledge of vector calculus is important.

Some knowledge of classical mechanics would certainly be helpful.

Inhalt:

Topics covered will include some or all of:

- Elements of multi-linear algebra, differential geometry and Lie group actions.
- Euler-Poincaré variational principles (with and without symmetry breaking)
- Legendre transform and symplectic spaces
- Conservation laws: momentum maps and Noether's theorem
- Lie-Poisson structures (with and without symmetry breaking)
- Applications: rigid bodies, heavy tops, quantum dynamics, magnetic fields, etc.

- Infinite dimensions: diffeomorphism groups and applications to fluids/plasmas

Lernergebnisse:

On successful completion of this module, students will be able to:

- systems on Lie groups, along with their symmetry properties.
- interpret and apply variational principles in mechanics, and quote and apply the Euler-Poincare reduction theorem.
- calculate momentum maps, and prove/disprove their conservation using symmetry arguments.

Lehr- und Lernmethoden:

Normally, whiteboard lectures. Occasionally, slide presentation.

Medienform:

Slides

Literatur:

Holm, Schmah, Stoica, Geometric Mechanics and Symmetry: From Finite to Infinite Dimensions, Oxford University Press (2009)

Marsden,J.E.; Ratiu,T.S. Introduction to mechanics and symmetry: a basic exposition of classical mechanical systems. Springer, (2013)

Modulverantwortliche(r):

Sonnendrücker, Eric; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5945: Stability of Nonlinear Waves

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

An oral exam will make up 70% of the grade. The other 30% is determined by working out and presenting a model problem during one of the exercise classes. Students demonstrate in the oral examination (of 30 minutes) that:

- they can explain the significance of traveling waves and their dynamic stability;
- they understand what the concept of stability entails, can outline the main steps in a stability analysis (applied to specific examples) and can address potential complications;
- they comprehend the structure of the spectrum associated to a nonlinear wave and have acquired several mathematical tools to compute or approximate the spectrum;
- they have mastered several techniques to derive (in)stability of a nonlinear wave from the underlying spectral information;
- they understand how spectrum and stability might depend on the underlying space of perturbations.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2. Some complex analysis (e.g. MA2006 Funktionentheorie) and some operator and spectral theory (e.g. MA3001 Funktionalanalysis) are beneficial.

Inhalt:

Traveling waves are solutions to nonlinear partial differential equations that propagate over time with a fixed speed without changing their profile. These special solutions arise in many applied problems where they model, for instance, water waves, nerve impulses in axons or pulses in

optical fibers. Therefore, the naturally associated question of their dynamic stability is of interest: do solutions whose initial conditions are small perturbations of the wave stay close to the original solution or not? Indeed, only those waves that are stable against (localized) perturbations are observed in practice. The first step in the stability analysis is to linearize the underlying partial differential equation about the wave and compute the associated spectrum, which is in general a nontrivial task. To approximate the spectra of various waves, we introduce the following tools:

- Sturm-Liouville theory
- exponential dichotomies
- Fredholm theory
- the Evans function
- parity arguments
- Lyapunov-Schmidt reduction
- exploiting (reversible) symmetries
- analytic perturbation theory

The next step is to derive stability of the wave from its spectral properties. We find that stability depends on the type of perturbations leading to the concepts of transient vs. remnant instabilities and absolute vs. convective instabilities. As an additional complicating factor, any non-constant traveling waves has spectrum up to the imaginary axis prohibiting a 'standard stability argument' as used for steady states. All in all, we consider various nonlinear iteration arguments employing:

- (pointwise) weights
- energy estimates
- Hamiltonian structure
- temporal/spatial Green's function estimates

Lernergebnisse:

After successful completion of this module students can explain the significance of traveling waves and their dynamic stability. They understand what the concept of stability entails, can outline the main steps in a stability analysis and can address potential complications. They comprehend the structure of the spectrum associated to a nonlinear wave and have acquired several mathematical tools to compute or approximate the spectrum. The students have mastered several techniques to derive (in)stability of the underlying wave from the underlying spectral information. They understand how spectrum and stability might depend on the underlying space of perturbations.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which students study specific examples, solve problems under supervision and present their solutions for the group. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures, independently check their progress and learn to formulate their solutions in an understandable way.

Medienform:

Blackboard and slides

Literatur:

- Kapitula, Todd; Promislow, Keith. Spectral and dynamical stability of nonlinear waves. Applied Mathematical Sciences, 185. Springer, New York, 2013.

Modulverantwortliche(r):

Daniel Matthes (matthes@ma.tum.de) Björn de Rijk (bjoern.derijk@mathematik.uni-stuttgart.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5946: PDE2: Dynamics of Nonlinear Evolution Equations

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The final grade is an averaged grade from the oral examination (60%) and 4 homework exercises (10% each). Students demonstrate in the oral exam (of 30 minutes) that:

- they can formulate the main prototype examples of nonlinear evolution equations discussed in the course and explain their significance;
- they can apply the mathematical tools developed in this course to analyze their local and global dynamics;
- they can extend and apply the developed techniques to examine larger classes of nonlinear evolution equations, but also recognize limitations of these methods.

In the homework exercises, students analyze various nonlinear evolution equations by applying (or adapting) techniques presented in the lecture or by mastering newly introduced methods.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1 and MA0002 Analysis 2. Functional analysis (MA3001 Funktionalanalysis) and a first course on PDEs (MA3005 Partielle Differentialgleichungen) are useful, but certainly not necessary.

Inhalt:

Many dynamical processes in scientific disciplines such as physics, biology and chemistry are captured by nonlinear evolution equations, which are partial differential equations of the form $du/dt = Au + N(u)$, where t represents time, A is a linear operator and $N(u)$ denotes a nonlinearity. Examples are reaction-diffusion systems, the nonlinear Schrödinger equation or the

incompressible Navier-Stokes equation. This course provides a concise introduction into the world of nonlinear evolution equations. We will address:

- local existence and uniqueness
- regularity
- the main ideas of analytic semigroup theory
- the variation of constants formula (mild solutions)
- stability of steady states
- invariant manifold theory
- global existence and blow-up
- the maximum principle
- the method of characteristics and shocks
- Hamiltonian/integrable systems
- systems with a gradient structure
- (- amplitude equations)
- (- diffusive dynamics)

Due to the complexity of nonlinear evolution equations, many techniques have been developed for prototype examples first and could then be transferred to a larger class of equations. To avoid getting 'lost' in technicalities, we take a similar perspective in this course and prove our results for prototype examples such as the Burger's, the Kolmogorov-Petrovsky-Piscounov, the nonlinear Schrödinger, the Korteweg-de Vries or the Nagumo equations first, before setting up a general framework.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students can formulate prototype examples of nonlinear evolution equations and explain their significance. Students can analyze their local dynamics by generalizing ODE-concepts such as the matrix exponential $e^{\{A t\}}$ (leading to the notion of analytic semigroups) and the variation of constants formula (leading to the concept of mild solutions). In addition, students have acquired a blend of techniques to study the global dynamics of solutions in various nonlinear evolution equations. Finally, students can extend and apply the developed techniques to examine larger classes of nonlinear evolution equations, but also recognize limitations of these methods.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which students study specific examples, solve problems under supervision and present their solutions for the group. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures, independently check their progress and learn to formulate their solutions in an understandable way.

Medienform:

Blackboard and slides

Literatur:

- Kuehn, Christian. PDE dynamics. An introduction. Mathematical Modeling and Computation, 23. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA, 2019
- Schneider, Guido; Uecker, Hannes. Nonlinear PDEs. A dynamical systems approach. Graduate Studies in Mathematics, 182. American Mathematical Society, Providence, RI, 2017.

Modulverantwortliche(r):

Daniel Matthes (matthes@ma.tum.de) Björn de Rijk (bjoern.derijk@mathematik.uni-stuttgart.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

A1.5 Nebenfach | A1.5 Minor

A1.5.1 Nebenfachmodule (Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik) | A1.5.1 Modules in Economy, Computer Science

Modulbeschreibung

WI000109: Finanzwissenschaft IV - Theorie und Politik der Einkommensverteilung | Public Economics IV - Theory and Politics of Income Distribution [FiWi 4]

Theorie und Politik der Einkommensverteilung

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (schriftlich, 60 Minuten) erbracht. Die Studierenden wenden Konzepte und Methoden der Wohlfahrtstheorie sowie der Neuen Politischen Ökonomie auf konkrete Fragen der Einkommensverteilung an. Sie zeigen, dass sie die Ursachen und Konsequenzen ökonomischer Ungleichheit nachvollziehen bzw. beurteilen können sowie Politikempfehlungen – etwa zur Erreichung von Chancengleichheit – formulieren können. Auf diese Weise stellen die Studierenden ihre Fähigkeit zur Abstraktion (Denken in ökonomischen Modellen) und Konkretisierung (Interpretation und Anwendung der Modellresultate) unter Beweis. Die Antworten sind in deutscher oder englischer Sprache zu formulieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

WI000104 "Finanzwissenschaft I" und WI000105 "Finanzwissenschaft II"

Inhalt:

Das Modul beschäftigt sich mit der Theorie und der Politik der Einkommensverteilung. Es liefert eine empirische Bestandsaufnahme der Einkommens- und Vermögensverteilung sowie der Armut. Die ökonomischen Ursachen der Ungleichheit werden erläutert, insbesondere mit Blick auf die Arbeitseinkommens- und die Vermögensverteilung. Der Zusammenhang zwischen der Einkommensverteilung und dem demographischen Wandel wird analysiert. Die ökonomische Ungleichheit wird in Bezug zur sozialen Wohlfahrt und zum Wirtschaftswachstum gesetzt. Die Veranstaltung diskutiert intergenerationale Einkommensmobilität und identifiziert Umstände, unter denen eine Umverteilung zu einer Paretoverbesserung führen kann. Schließlich werden verteilungspolitische Maßnahmen analysiert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Konzepte der Theorie der Einkommensverteilung anzuwenden und staatliche Umverteilungs- und Sozialpolitik zu beurteilen. Die Studierenden sind mit der Entwicklung der Einkommens- und Vermögensverteilung im In- und Ausland vertraut und kennen ökonomische Ursachen der Ungleichheit von Arbeits- und Kapitaleinkommen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Auswirkungen des demografischen Wandels und des Wirtschaftswachstums auf die Einkommensverteilung zu verstehen, soziale Wohlfahrtsfunktionen zur Beurteilung der Einkommensverteilung zu präsentieren, unterschiedliche Ungleichheitsmaße und die damit verbundenen Werturteile zu erörtern sowie Argumente zu diskutieren, die für eine paretoeffiziente Umverteilung sprechen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, in der das nötige Wissen vermittelt wird. Darüber hinaus wird erwartet, dass die Studierenden die Pflichtliteratur lesen. Die Studierenden sollen zur selbständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Fragestellungen angeregt werden.

Medienform:

Lehrbücher, Skript

Literatur:

Atkinson, A.B. (1983): *The Economics of Inequality*, 2. Auflage; Oxford University Press. UND
Atkinson, A.B. und Bourguignon, F. (2000): „Income Distribution and Economics“; in: Atkinson, A.B. und Bourguignon, F., eds.: *Handbook of Income Distribution, Introduction*; Amsterdam: North-Holland. UND Rosen, H.S. und Gayer, T. (2010): *Public Finance*, 9. Auflage; McGraw-Hill; Kapitel 12. UND Weizsäcker, R.K. von (1996): „Distributive Implications of an Aging Society“; *European Economic Review*, 40, 729-746.

Modulverantwortliche(r):

Freiherr von Weizsäcker, Robert; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Finanzwissenschaft IV (Vorlesung), 2 SWS

Univ.-Prof. Dr. Robert K. Frhr. von Weizsäcker (vwl@wi.tum.de)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2003: Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen | Efficient Algorithms and Data Structures

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 150 Minuten erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie die begrifflichen und mathematischen Grundlagen der Algorithmenanalyse beherrschen. Ferner zeigen die Studierenden, dass sie über fundamentale und weitergehende Kenntnisse im Bereich der effizienten Datenstrukturen und Algorithmen verfügen. Sie weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit typische algorithmische Probleme erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer Lösung finden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0015 Diskrete Strukturen, IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

Das Modul behandelt zunächst die Grundlagen der Algorithmenanalyse. Anschließend werden fundamentale Datenstrukturen und grundlegende algorithmische Probleme behandelt.

Im Bereich der Grundlagen der Algorithmenanalyse studiert das Modul verschiedene Maschinenmodelle, Komplexitätsmaße sowie das Lösen von Rekursionsgleichungen.

Auf dem Gebiet der fundamentalen Datenstrukturen stellt das Modul verschiedene Suchbäume, Hash-Verfahren, Prioritätswarteschlangen und Union-Find-Datenstrukturen vor.

Im Bereich der grundlegenden Algorithmen konzentriert sich das Modul auf die Entwicklung von zahlreichen Maxflow- und Mincutalgorithmen sowie auf Algorithmen für das Matching-Problem.

Lernergebnisse:

Nach der Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage, die Laufzeit und den Speicherplatzbedarf von Algorithmen zu analysieren und zu bewerten. Darüber hinaus verfügen sie über ein grundlegendes Verständnis für die Arbeitsweise zahlreicher fundamentaler Algorithmen und Datenstrukturen. Dieses Verständnis versetzt sie in die Lage, für neue Probleme selbständig Algorithmen und Datenstrukturen zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen. Zusätzlich erhalten die Studierende durch die Korrektur der Übungsblätter eine individuelle Rückmeldung über ihren Lernerfolg.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman: The Design and Analysis of Computer Algorithms. Addison-Wesley, 1974.

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ron L. Rivest, Clifford Stein: Introduction to Algorithms. McGraw-Hill, 1990.

Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia: Algorithm Design: Foundations, Analysis, and Internet Examples, John Wiley & Sons, 2002.

Volker Heun: Grundlegende Algorithmen: Einführung in den Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen, 2. Auflage, Vieweg, 2003.

Jon Kleinberg, Eva Tardos: Algorithm Design. Addison-Wesley, 2005.

Donald E. Knuth: The Art of Computer Programming. Vol. 1: Fundamental Algorithms. 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997.

Donald E. Knuth: The Art of Computer Programming. Vol. 3: Sorting and Searching. 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997.

Christos H. Papadimitriou, Kenneth Steiglitz: Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Prentice Hall, 1982.

Uwe Schöning: Algorithmik. Spektrum Akademischer Verlag, 2001.

Steven S. Skiena: The Algorithm Design Manual. Springer, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Albers, Susanne; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen (IN2003) (Übung, 2 SWS)

Ghoshdastidar D [L], Ayikudi Ramachandrakumar B, Esser P

Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen (IN2003) (Vorlesung, 4 SWS)

Ghoshdastidar D [L], Ghoshdastidar D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2004: Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen II | Efficient Algorithms and Data Structures II

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 150 Minuten erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie über fundamentale und fortgeschrittene Kenntnisse der Algorithmenanalyse verfügen und diese erfolgreich bei der Lösung von Problemen anwenden können. Ferner demonstrieren Studierende beim Lösen der gestellten Aufgaben, dass sie die im Modul behandelten Datenstrukturen und fortgeschrittenen algorithmischen Methoden der kombinatorischen Optimierung beherrschen. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit anspruchsvolle algorithmische Probleme erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer effizienten Lösung finden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0015 Diskrete Strukturen, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie, IN2003 Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

- Lineare Optimierung
- Modellierung
- Simplex-Verfahren
- Seidels Algorithmus
- Ellipsoidmethode
- Karmarkar

Approximationsalgorithmen

- Greedy Methoden
- Lokale Suche
- Rundungsmethoden
- Primal/Dual-Verfahren

Lernergebnisse:

Nach dem Absolvieren des Moduls verfügen Studierende über umfangreiche Kenntnisse fortgeschrittener algorithmischer Methoden, insbesondere aus dem Bereich der Linearen Optimierung. Darüber hinaus wissen sie um die Bedeutung von Approximationsalgorithmen für die Lösung NP-vollständiger Probleme. Sie kennen verschiedene Techniken, um approximative Lösungen für Probleme aus dem Bereich der kombinatorischen Optimierung zu gewinnen und können diese Techniken selbstständig auf neue Probleme anwenden, die in einer wissenschaftlichen und/oder beruflichen Anwendung auftreten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen. Zusätzlich erhalten die Studenten durch die Korrektur der Übungsblätter eine individuelle Rückmeldung über ihren Lernerfolg.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ron L. Rivest, Clifford Stein:
Introduction to Algorithms
McGraw-Hill, 1990

Jon Kleinberg, Eva Tardos:
Algorithm Design
Addison-Wesley, 2005

David P. Williamson, David B. Shmoys:
The Design of Approximation Algorithms
Cambridge University Press, 2011

Vijay Vazirani:
Approximation Algorithms
Springer, 2001

Christos H. Papadimitriou, Kenneth Steiglitz:
Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity,
Prentice Hall, 1982

Theory of Integer and Linear Programming
Alexander Schrijver
John Wiley & Sons, 1998

Modulverantwortliche(r):

Albers, Susanne; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2007: Komplexitätstheorie | Complexity Theory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie über fundamentale und weiterführende Kenntnisse im Bereich der Komplexitätstheorie verfügen. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit komplexitätstheoretische Probleme erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer effizienten Lösung finden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0011 Einführung in die Theoretische Informatik, IN0015 Diskrete Strukturen, IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

Das Modul behandelt zunächst gründlich Turing-Maschinen. Zeit- und Platzkomplexität werden studiert. Ferner werden Schaltkreise als Berechnungsmodell untersucht. Die Komplexitätsklassen L, NL, P, NP, PSPACE, EXP, NEXP, PH werden eingeführt. Anschließend werden Vollständigkeit und fundamentale strukturelle Zusammenhänge zwischen Komplexitätsklassen hergeleitet. Weiterhin behandelt das Modul das Konzept der Alternierung, Boolesche Schaltkreise, Randomisierung und Interaktive Beweissysteme.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer des Moduls kennen die zentralen Methoden der Komplexitätstheorie. Sie wissen um Berechnungsmodelle, Komplexitätsklassen, Reduktionen, Vollständigkeit und

kennen ausführlich weiterführende Konzepte wie Diagonalisierung, die Polynomialhierarchie, Platzkomplexität, Alternierung, Boolesche Schaltkreise, Randomisierung und Interaktive Beweissysteme. Des Weiteren können sie die entsprechenden Methoden und Konzepte anwenden, um neue Probleme in ihrer Komplexität zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen. Zusätzlich erhalten die Studenten durch die Korrektur der Übungsblätter eine individuelle Rückmeldung über ihren Lernerfolg.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Sanjeev Arora, Boaz Barak: Computational Complexity - A Modern Approach. Cambridge University Press: Cambridge-New York-Melbourne, 2009.

Giorgio Ausiello, Pierluigi Crescenzi, Giorgio Gambosi, Viggo Kann, Alberto Marchetti-Spaccamela, Marco Protasi: Complexity and approximation - Combinatorial optimization problems and their approximability properties. Springer-Verlag: Berlin-Heidelberg, 1999.

Jose L. Balcazar, Josep Diaz, Joaquim Gabarro: Structural Complexity I (and II). EATCS Monographs on Theoretical Computer Science, Springer-Verlag: Berlin-Heidelberg, 1995.

Christos H. Papadimitriou: Computational Complexity. Addison-Wesley Publishing Company: London-Amsterdam-New York, 1994.

Christos H. Papadimitriou, Kenneth Steiglitz: Combinatorial optimization: Algorithms and complexity. Prentice-Hall, Englewood Clis, NJ, 1982.

Karl Rudiger Reischuk: Komplexitätstheorie - Band I: Grundlagen. B.G. Teubner: Stuttgart-Leipzig, 1999.

Michael Sipser: Introduction to the Theory of Computation. International Edition, Thomson Course Technology: Australia-Canada-Mexico-Singapore-Spain-United Kingdom-United States, 2006.

Ingo Wegener: The complexity of Boolean functions. Wiley-Teubner Series in Computer Science: Stuttgart-Chichester-New York, 1987.

Modulverantwortliche(r):

Albers, Susanne; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2010: Modellbildung und Simulation | Modelling and Simulation

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen. Darüber hinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden. Prüfungsfragen weisen die Fähigkeit zur Entwicklung von formalen (mathematischen oder informatischen) Modellkonzepten für gegebene Probleme nach. Die Studierenden demonstrieren, dass sie in der Lage sind, erfolgreich Strategien zur Simulation auszuwählen und anzuwenden. Außerdem weisen sie ihr Wissen bzgl. wichtiger Modellklassen und zugehöriger Lösungsansätze für einfache Szenarien nach.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik, IN0019 Numerisches Programmieren

Inhalt:

- Einführung in die mathematische Modellierung (Begriffsbildung, Anwendungsbeispiele, Herleitung von Modellen, Analyse von Modellen, Klassifizierung von Modellen, Betrachtungsebenen und Hierarchie)

- Diskrete Modellierung und Simulation (Entscheidungsmodelle: Spiele, Strategien, Wahlen; Reihenfolgeprobleme: Scheduling; Diskrete Ereignissimulation: Verkehr in Rechensystemen; Neuronale Netze)
- Kontinuierliche Modellbildung und Simulation (Populationsdynamik: Modelle und ihre numerische Behandlung; Regelungstechnik: Deterministische und Fuzzy Logic Ansätze; Verkehrsfluss: Modellierung über kontinuierliche Größen; Wärmeleitung: Modell und numerische Lösung)
- Modellierung im Software-Entwurf (optional; grundlegende Konzepte, Beschreibungstechniken, Methodik)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, für eine verbal vorgetragene Aufgabenstellung formale (mathematische oder informatische) Modellkonzepte zu entwickeln sowie zu bewerten und Strategien zur Simulation, also zur rechnergestützten Lösung dieser Modelle, auszuwählen und dann auch erfolgreich einzusetzen. Sie haben exemplarisch wichtige Modellklassen kennen gelernt und können für einfache Szenarien eigene Lösungsverfahren entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- Bungartz, Zimmer, Buchholz, Pflüger: Modellbildung und Simulation - eine anwendungsorientierte Einführung, Springer, 2009
- Fowkes, Mahoney: Einführung in die mathematische Modellierung, Spektrum, 1996
- Gander, Hrebicek: Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and MATLAB, Springer, 1997
- Bossel: Modellbildung und Simulation, Vieweg, 1994
- Banks et al.: Discrete Event System Simulation, Prentice Hall, 1996
- Golub, Ortega: Scientific Computing: An Introduction with Parallel Computing, Academic Press, 1993
- Nauck, Klawonn, Kruse: Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme, Vieweg, 1994

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2028: Business Analytics | Business Analytics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser wird durch das Lösen von Problemstellungen nachgewiesen, dass die Studierenden die Funktionsweise verschiedener Methoden und deren Annahmen verstanden haben. Die Teilnehmer zeigen in den Aufgaben, dass sie die Ergebnisse verschiedener statistischer Verfahren interpretieren und auf Modellgüte prüfen können. Die Beantwortung erfordert zudem das selbstständige Konstruieren von analytischen Lösungswegen mit Hilfe der im Modul erfassten Verfahren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen, IN0008 Grundlagen: Datenbanken

Inhalt:

Inferential Statistics, Multi-linear Regression, Logistic and Poisson Regression, Naïve Bayes and Bayes Nets, Decision Tree Classifiers, Data Preparation, Evaluation of Classifiers and Learning Theory, Ensemble Methods and Clustering, Dimensionality Reduction, Association Rules

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul kennen Studierende verbreitete Verfahren für Klassifikation, numerische Vorhersage und Clustering. Sie kennen die Annahmen verschiedener Verfahren und verstehen deren Funktionsweise und typische betriebswirtschaftliche Einsatzgebiete. Teilnehmer können Datensätze mit der Programmiersprache R analysieren und die Ergebnisse der Analysen interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Lehrformat besteht aus einer Vorlesung und einer inhaltlich begleitenden Übung. In der Vorlesung trägt der Dozent den Inhalt und Teile der entsprechenden Literatur interaktiv vor und präsentiert Anwendungsbeispiele aus der Praxis. Die Studierenden werden somit mit den statistischen Methoden vertraut gemacht und lernen ihre Anwendungen zu unterscheiden. In der Übung bearbeiten die Studierenden in betreuter Einzelarbeit Übungsaufgaben und werten die entsprechenden Data Mining Verfahren aus. Zudem bearbeiten die Teilnehmer in Gruppenarbeit Problemstellungen und deren Lösungsfindung anhand von empirischen Fallstudien zusammen mit dem Übungsleiter. Dadurch lernen die Studierenden ihre eigenen, auf Daten basierenden, Lösungsansätze zu entwerfen und das konstruktive Kritisieren der eigenen Arbeit. Hier üben die Teilnehmer auch ihre technischen Data Mining Fähigkeiten am PC mit Hilfe der datenverarbeitenden Software R.

Medienform:

Skriptum, Übungsblätter, PowerPoint, PC und E-Learning Plattform

Literatur:

- Ian Witten, Eibe Frank: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 3rd ed., Morgan Kauffman, 2011 (E-Book <http://proquest.tech.safaribooksonline.de.eaccess.ub.tum.de/9780123748560>)
- Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning, Springer, 2014 (E-Book <http://www-bcf.usc.edu/%7Egareth/ISL/>)
- Jay Kearn: Introduction to Probability and Statistics using R, 2010 (E-Book <http://cran.r-project.org/web/packages/IPSUR/vignettes/IPSUR.pdf>)

Modulverantwortliche(r):

Bichler, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Business Analytics (IN2028) (Vorlesung, 2 SWS)

Bichler M

Übungen zu Business Analytics (IN2028) (Übung, 2 SWS)

Bichler M [L], Heidekrüger S, Kohring N, Sutterer P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2030: Data Mining und Knowledge Discovery | Data Mining and Knowledge Discovery

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a written 60 minutes test. Questions allow to assess the acquaintance with the different types of data, relations and algorithms of data mining, and to assess the ability to select, apply, and evaluate suitable data mining methods (correlation, regression, forecasting, classification, clustering).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic mathematics

Inhalt:

- data sources, characteristics, and errors
- data preprocessing and filtering
- data visualization
- data projections (principal component analysis, multidimensional scaling, Sammon mapping, auto associator)
- data transformation and feature selection
- correlation and regression
- forecasting
- classification (Bayes, discriminance, support vector machine, nearest neighbor, learning vector quantization, decision trees)
- clustering (sequential, prototype based, fuzzy, relational, heuristic)

Lernergebnisse:

On successful completion of the module, students

- understand the different types of data and relations;
- understand, apply, and evaluate data preparation, analysis, and visualization methods;
- understand, apply, and evaluate linear and nonlinear correlation, regression and forecasting methods;
- are able to compare classification and clustering, and to understand, apply, and evaluate the corresponding methods;
- are able to select, apply, and evaluate suitable data mining methods for given applications.

The main didactic goal is to introduce students to a variety of methods and provide them with the basic notions necessary to extend their knowledge by accessing the literature on their own. The work that the students must invest to achieve this goal corresponds the 3 credits assigned to the module.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a lecture. The lecture content is communicated via lectures and presentations. The students shall be motivated to study the literature, to work on exercise problems, and to become familiar with the content.

Medienform:

Lecture notes, slides, board

Literatur:

- Runkler: Data Analytics, Springer
- Tan, Steinbach, Kumar: Introduction to Data Mining. Addison Wesley
- Dunham: Data Mining - Introductory and Advanced Topics. Prentice Hall.
- Theodoridis, Koutroumbas: Pattern Recognition. Academic Press

Modulverantwortliche(r):

Esparza Estaun, Francisco Javier; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Data Mining und Knowledge Discovery (IN2030) (Vorlesung, 2 SWS)

Runkler T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2031: Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen | Application and Implementation of Database Systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht; die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit Komponenten moderner Datenbanksysteme; Programmieraufgaben überprüfen die Fähigkeit, fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen der Datenbankkomponenten zu implementieren und kritisch einzuschätzen; kleine Szenarien mit konkreten Architekturen und Anwendungen, welche mit Hilfe der erlernten Methoden umgesetzt werden müssen, überprüfen die Fähigkeit, konkrete Teillösungen zu entwickeln. Wissensfragen überprüfen Kenntnisse und Charakteristika der verschiedenen Einsatzgebiete von Datenbanksystemen. Typische kleine, konkrete Einsatzszenarien, welche mit Hilfe der erlernten Methoden umgesetzt werden müssen, überprüfen die Fähigkeit, konkrete Teillösungen zu entwickeln.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0008 Grundlagen: Datenbanken, IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

- Implementierung von Datenbanksystemen
- Transaktionsverwaltung
- Fehlerbehandlung (Recovery)
- Mehrbenutzersynchronisation
- Physische Datenorganisation

- Anfragebearbeitung (logische und physische Optimierung von Anfragen, Kostenmodelle)

Einsatz von Datenbanksystemen

- Verteilte Datenbanken
- Betriebliche Anwendungen (OLTP, OLAP)
- XML und Datenbanksysteme
- Leistungsbewertung
- Web Services

Lernergebnisse:

Teilnehmer beherrschen die Komponenten moderner Datenbanksysteme sowie die unterschiedlichen Einsatzgebiete moderner Datenbanksysteme im Detail, sie können die zugrundeliegenden Algorithmen und Datenstrukturen implementieren und kritisch einschätzen sowie bei realistischen Szenarien konkrete Einsatzmöglichkeiten skizzieren und kritisch bewerten. Sie sind in der Lage diese für unterschiedliche Randbedingungen weiter zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Web-Schnittstellen zum Selbststudium und aktivem Austesten von SQL, XQuery und Datalog werden in die Vorlesung und die Übung eingebunden.

Medienform:

Vorlesung mit animierten Folien, Web-Schnittstellen für unterschiedliche Datenbankanfragesprachen

Literatur:

- Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme. Eine Einführung. 10., aktualisierte und erweiterte Auflage, Oldenbourg Verlag, 2015
- A. Kemper, M. Wimmer: Übungsbuch: Datenbanksysteme. 3. Auflage Oldenbourg Verlag, 2012
- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan: Database System Concepts. Sixth Edition, McGraw-Hill, 2010
- T. Härdter, E. Rahm: Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung. 2. Auflage, Springer Verlag, 2001
- J. Gray, A. Reuter: Transaction Processing: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 1993

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2033: Informationsmanagement | Information Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur von 90 Minuten. In der Klausur soll ohne Hilfsmittel nachgewiesen werden, dass die Grundlagen des Informationsmanagements verstanden wurden und die Methoden zur Ermittlung des Informationsbedarfs angewendet werden können. Darüber hinaus soll ohne Hilfsmittel die Qualität von Informationen bewertet werden können und Modelle sowie Methoden des Informationsmanagements analysiert werden können. Weiterhin soll in der Klausur ohne Hilfsmittel nachgewiesen werden, dass die Bedeutung der Ressource "Information" im betrieblichen Kontext verstanden wurde und Grundlagen der IT Sicherheit bewertet werden können. Zusätzlich sollen ohne Hilfsmittel die Grundlagen der Referenzmodellierung analysiert werden können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen und/oder die Erstellung eigener Modelle.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Wirtschaftsinformatik

Inhalt:

Modelle/Konzepte des Informationsmanagements:

- Management der Informationswirtschaft

(Management der Informationsnachfrage, der Informationsressourcen, der Informationsquellen, des Informationsangebots und der Informationsverwendung)

- Management der Informationssysteme

(Management der Daten, der Prozesse und des Anwendungslebenszyklus, Referenzmodelle)

- Management der Informations- und Kommunikationstechnik

(Wartung und Betrieb der IKT, Aneignung von IKT, Management der Speicherung und Kommunikation, Management der Sicherheit)

- Führungsaufgaben des Informationsmanagements

(Organisation des IM, Rolle des CIO, Sourcing Entscheidungen, Strategie und IM, IT Sicherheit)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen des Informationsmanagements zu verstehen und die Methoden zur Ermittlung des Informationsbedarfs anzuwenden. Des Weiteren können sie die Qualität von Informationen bewerten und Modelle und Methoden des Informationsmanagements analysieren. Weiterhin sind die Studierenden nach der Teilnahme an dem Modul in der Lage die Bedeutung der Ressource "Information" im betrieblichen Kontext zu verstehen und die Grundlagen der IT Sicherheit zu bewerten. Außerdem können sie die Grundlagen der Referenzmodellierung analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. In den Übungen werden konkrete Fragestellungen beantwortet und Übungsaufgaben in Einzel- und/oder Gruppenarbeit unter anderem durch Studium von Literatur und Materialrecherchen bearbeitet.

Medienform:

Folien, PowerPoint, Tafelanschrieb/-arbeit, Übungsblätter

Literatur:

Informationsmanagement, Krcmar, Helmut, 6. Aufl., 2015, Springer (Primärliteratur)

Einführung in das Informationsmanagement, Krcmar, Helmut 2. Aufl., 2015, ISBN: 978-3-662-44328-6, Springer

Wirtschaftsinformatik: Grundlagen betrieblicher Informationssysteme, Schwarzer, Bettina, Krcmar, Helmut, 5. Aufl., 2014, ISBN: 978-3-791-02895-8, Schäffer-Poeschel

Modulverantwortliche(r):

Krcmar, Helmut; Prof. Dr. rer. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2158: Fortgeschrittene Netzwerk- und Graph-Algorithmen | Advanced Network and Graph Algorithms

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie mit fundamentalen Konzepten der Netzwerk- und Graphenalgorithmen vertraut sind. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit entsprechende algorithmische Probleme erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer effizienten Lösung finden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen, IN2003 Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen, IN2004 Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen II

Inhalt:

Das Modul bildet eine Vertiefung der aus den Vorlesungen "Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen" und "Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen 1/2" bekannten Graphenalgorithmen in Hinsicht auf neue algorithmische Methoden, Analyse und Anwendungsgebiete. Schwerpunkte des Moduls ist die Entwicklung von Zentralitätsindizes und zugehöriger Algorithmen sowie die Untersuchung der Dichte in (Teil-)Graphen. Es werden fortgeschrittene Algorithmen für Zusammenhangsprobleme und für das Assignment-Problem basierend auf der Ungarischen Methode entwickelt. Weitere optionale Themengebiete des Moduls sind die Graphfärbung, das Clustering, die Netzwerk-Statistik, der Netzwerk-Vergleich, algebraische Methoden, die spektrale Analyse sowie Robustheitsuntersuchungen.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer des Moduls sind in der Lage, spezialisierte Netzwerkprobleme bezüglich Ihrer Komplexität zu bewerten und durch Anwendung fortgeschrittenen Algorithmen auf Graphen zu lösen. Dazu gehört insbesondere auch die Analyse und Bewertung typischer Eigenschaften wie Robustheit bzw. Fehleranfälligkeit komplexer Netzwerke. Weiterhin sind die Teilnehmer in die Lage, Algorithmen zur Optimierung verschiedener Netzwerkparameter zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen. Zusätzlich erhalten die Studenten durch die Korrektur der Übungsblätter eine individuelle Rückmeldung über ihren Lernerfolg.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

U. Brandes, Th. Erlebach (Eds.): Network Analysis - Methodological Foundations. Springer, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Albers, Susanne; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2160: Randomisierte Algorithmen | Randomized Algorithms

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie über fundamentale und weiterführende Kenntnisse im Bereich der randomisierten Algorithmen verfügen. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit entsprechende algorithmische Probleme erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer effizienten Lösung finden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN2003 Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen, IN0015 Diskrete Strukturen, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

Das Modul entwickelt zunächst grundlegende Ergebnisse im Bereich der randomisierten Algorithmen. Es werden der randomisierte Quicksort-Algorithmus sowie randomisierte Algorithmen für Min-Cut, Binary-Planar-Partition und die Verifikation von Matrizenmultiplikation hergeleitet.

Das Modul behandelt die Konzepte von Las-Vegas und Monte-Carlo-Algorithmen und definiert verschiedene randomisierte Komplexitätsklassen. Es behandelt spieltheoretische Techniken wie Yao's Minimax-Prinzip und wendet dieses auf die Spielbaumevaluation an.

Das Modul stellt Momente vor und entwickelt elementare Ungleichungen wie die Markov-Ungleichung und die Chebyshev-Ungleichung. Diese werden eingesetzt, um das Coupon-Collector-Problem sowie die Probleme der Medianberechnung und der stabilen Heirat eingehend

zu analysieren. Weiterhin entwickelt das Modul Chernoff-Schranken und analysiert mit ihrer Hilfe Routing- und Verdrahtungsprobleme.

Die probabilistische Methode wird vorgestellt und auf zahlreiche Probleme angewandt.

Schließlich studiert das Modul randomisierte Datenstrukturen wie Treaps sowie das universelles und perfektes Hashing.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer des Moduls verfügen über gründliche Kenntnisse verschiedener Grundprinzipien randomisierter Algorithmen, zugehöriger Berechnungsmodelle, der entsprechenden mathematischen Analysen (Abschätzungen nach Markov, Chebyshev, Chernoff) sowie mehrerer paradigmatischer Anwendungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen. Zusätzlich erhalten die Studenten durch die Korrektur der Übungsblätter eine individuelle Rückmeldung über ihren Lernerfolg.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

R. Motwani, P. Raghavan: Randomized Algorithms. Cambridge University Press, 1995.

M. Mitzenmacher, E. Upfal: Probability and Computing: Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis. Cambridge University Press 2005

Modulverantwortliche(r):

Albers, Susanne; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2229: Computational Social Choice | Computational Social Choice

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit

- * ein kollektives Entscheidungsproblem erkannt wird,
- * Verbindungen zu in dem Modul behandelten Fragestellungen hergestellt werden und
- * Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

Zudem kann es freiwillige Mid-Term-Leistungen geben, die zur Verbesserung der Modulnote herangezogen werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul IN0015: Diskrete Strukturen (oder äquivalent).

Es wird erwartet, dass Teilnehmer Erfahrung mit der selbständigen Anfertigung von Beweisen haben und mit grundlegenden Beweistechniken vertraut sind. Zusätzlich sind Grundlagen der Komplexitätstheorie hilfreich (Z.B. Modul IN0011).

Inhalt:

"Social Choice Theory" beschäftigt sich mit Methoden zur kollektiven Entscheidungsfindung. Neben den klassischen Anwendungen wie Wahlverfahren, haben diese Methoden in den letzten Jahren Anwendung in verschiedenen Teilgebieten der Informatik gefunden. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf der Analyse und dem Vergleich von Verfahren, die auf der Mehrheitsrelation beruhen. Insbesondere werden dabei algorithmische Aspekte dieser Verfahren betrachtet. Themenübersicht: Präferenzen, Wahlverfahren, Choice Theory

(Rationalisierbarkeit, Konsistenz), Satz von May, Arrows Unmöglichkeitssatz, Punkteverfahren, Fishburns Klassifikation von Condorcet-Verfahren, Satz von McGarvey, Top Cycle, Uncovered Set, Slater Set, Banks Set, Minimal Covering Set, Tournament Equilibrium Set, Kemeny-Young-Verfahren, Berechnungskomplexität von Wahlverfahren.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- * die Grundlagen kollektiver Entscheidungsfindung zu verstehen,
- * axiomatische Eigenschaften von Präferenzbündelungsverfahren zu untersuchen,
- * Ergebnisse verschiedener Präferenzbündelungsverfahren zu berechnen und zu vergleichen und
- * algorithmische Eigenschaften dieser Verfahren zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden durch die regelmäßige Bereitstellung von Übungsblättern zur eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der Vorlesung angeregt. Lösungswege für die Übungsaufgaben werden in der Übungsveranstaltung diskutiert.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb

Literatur:

- D. Austen-Smith and J. Banks: Positive Political Theory I, University of Michigan Press, 1999.
M. R. Garey and D. S. Johnson. Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. W. H. Freeman, 1979.
W. Gärtner: A Primer in Social Choice Theory, Oxford University Press, 2009.
J. Laslier. Tournament Solutions and Majority Voting. Springer-Verlag, 1997.
H. Moulin. Axioms of Cooperative Decision Making. Cambridge University Press, 1988.
A. Taylor. Social Choice and the Mathematics of Manipulation, Cambridge University Press, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Brandt, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2280: Energy Informatics | Energy Informatics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Type of Assessment: exam

The exam takes place in form of a 75 minutes written test. Questions allow to assess acquaintance with the lecture content. Application-oriented tasks serve to assess skills in applying selected calculation schemes and algorithms at a paper level.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None

Inhalt:

Today's electric power grids are cyber-physical systems, where information and communication technology (ICT) plays an important role in reliably operating all system components. In addition, many countries have set aggressive renewable resource integration targets. Achieving these targets requires fundamental changes to the management of the electric power grid since the output of many renewable sources, such as wind and solar generation, is highly variable: it cannot be controlled on demand, exhibits large fluctuations, and is random. Thus, instead of scheduling power supply to satisfy demand, a growing fraction of the demand will have to be managed to match variable renewable generation. In addition to traditional large scale energy storage, intrinsic energy storage on the distribution level, for instance in heat, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems and plug-in electric vehicles (PEVs), could be leveraged to dynamically align electricity consumption with variable generation.

Efforts to coordinate large populations of these kinds of distributed energy storage using information and communication technology (ICT) are often subsumed under the term 'smart grid'.

Building smart grids requires a deep understanding of the technical and operational characteristics of electric power systems, finding efficient solutions to new optimization problems, developing appropriate data collection and storage methods, and being able to evaluate corresponding systems using model- and data-driven simulations. In this course, we will lay the foundations for students to understand where and how computer science techniques apply in this area.

Lernergebnisse:

- Understand where & how computer science techniques apply in building a sustainable energy future
- Understand power systems basics to be able to apply computer systems in energy management and in designing a smart power grid
- Understand purpose & operation of electricity markets to be able to further develop them
- Evaluate and apply smart grid concepts & components (e.g., advanced metering infrastructure, smart meters, demand response, load shifting, etc.)
- Understand properties of variable, non-dispatchable renewables (e.g., wind and solar) and their impact on power systems management
- Understand properties of flexible loads such as heating, ventilation and air conditioning (HVAC) and plug-in electric vehicles (PEVs)
- Evaluate power system models based on emerging software tools and actual data sets to assess and analyze their impact on smart grid concepts, integration of renewable resources, storage, and flexible loads
- Develop simple energy models and analyze their impact on future smart power grids

Lehr- und Lernmethoden:

Conceptional teaching approach with exemplary calculations, application of tools and data as homework

Medienform:

Slides, blackboard, assignments, lab exercises

Literatur:

Alexandra von Meier: Electric Power Systems ? A Conceptual Introduction. IEEE Press.

Daniel Kirschen & Goran Strbac: Fundamentals of Power System Economics. Wiley.

Andrew S. Tanenbaum & Maarten van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms

Modulverantwortliche(r):

Jacobsen, Hans-Arno; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000102: Industrieökonomik | Industrial Organization [IO]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (schriftlich, 120 Minuten) erbracht.

Die Studierenden wenden wettbewerbstheoretische (insbesondere spieltheoretische) Konzepte und Methoden auf konkrete Fragen des strategischen Wettbewerbs sowie der Wettbewerbspolitik an. Sie zeigen, dass sie strategische Entscheidungen von Unternehmen sowie Regulierungsmaßnahmen von Wettbewerbsbehörden beurteilen bzw. bewerten können und Politikempfehlungen formulieren können. Auf diese Weise stellen die Studierenden ihre Fähigkeit zur Abstraktion (Denken in ökonomischen Modellen) und Konkretisierung (Interpretation und Anwendung der Modellresultate) unter Beweis. Die Antworten sind in deutscher oder englischer Sprache zu formulieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

WI000021 "Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomik)" ODER WI001056 "Grundzüge der VWL"

Inhalt:

Das Modul beschäftigt sich mit der Interaktion von Marktteilnehmern insbesondere auf Märkten unter unvollständigem Wettbewerb. Zunächst werden verschiedene Marktformen wie das Monopol, das Oligopol, monopolistische Konkurrenz und vollständiger Wettbewerb in ihren Hauptmerkmalen verglichen. Darauf aufbauend werden Themen wie die Preisdiskriminierung von Konsumenten mit verschiedener Zahlungsbereitschaft, die strategische Produktdifferenzierung, Kartellbildung, vertikale Konzentration, Preisabsprachen sowie Unternehmenszusammenschlüsse behandelt. Ziel des Moduls ist es, grundlegende Konzepte

und Modelle der industrieökonomischen Theorie (insbesondere spieltheoretische Methoden) zu vermitteln und diese auf Unternehmensentscheidungen im strategischen Wettbewerb anzuwenden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul können die Studierenden grundlegende Konzepte und Modelle der industrieökonomischen Theorie (insbesondere spieltheoretische Methoden) anwenden und wettbewerbspolitische Maßnahmen bewerten. Sie sind in der Lage, Unternehmensentscheidungen im strategischen Wettbewerb zu evaluieren oder selbst vorzubereiten, etwa hinsichtlich

- Produktdifferenzierung,
- Preisdiskriminierung,
- Werbung und Marketing,
- Marktzutritt und Abschreckung.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In den Übungen werden, teilweise in Gruppenarbeit, gemeinsam ausgesuchte Beispiele diskutiert und konkrete Fragestellungen beantwortet bzw. Aufgaben gelöst.

Medienform:

Lehrbücher, Skript, Übungsaufgaben

Literatur:

Belleflamme, Paul and Martin Peitz (2010): Industrial Organization: Markets and Strategies. Cambridge: Cambridge University Press UND Cabral, Luis (2000): Introduction to Industrial Organization. Cambridge: MIT Press UND Shy, Oz (1996): Industrial Organization: Theory and Applications. Cambridge: MIT Press UND Tirole, Jean (1988) The Theory of Industrial Organization. Cambridge: MIT Press.

Modulverantwortliche(r):

Freiherr von Weizsäcker, Robert; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000226: Service Operations Management | Service Operations Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on a written exam. The exam takes 60 minutes and it is allowed to use a non-programmable calculator. The main part of the exam will be calculation and modelling exercises. The students have to show that they are able to use different mathematical approaches to solve service operations management problems by calculation and by modelling and implementation in a solver. To test whether the students acquired the theoretical knowledge of basic concepts and ideas of service operations management, the remaining questions in the exam proof their understanding and require answers in their own words. Students can improve their grade by a midterm effort. For the mid-term effort they have participate in behavioral experiments and they have to implement a benchmarking approach using an optimization solver.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

WI000275 "Management Science",

MA9712 "Statistics",

WI000974 "Modellierung, Optimierung und Simulation im Operations Management"

Inhalt:

The course addresses of service operations management and the following topics will be addressed

- Introduction to service operations management

- Forecasting
- Site selection of service facilities
- Service quality and continuous improvement
- Performance analysis and benchmarking
- Workforce planning and scheduling
- Inventory management
- Behavioral Operations Management
- Waiting line management and queuing
- Revenue management

Lernergebnisse:

At the end of the module service operations management, the students are familiar with important quantitative approaches in service operations management. They are able to formulate mathematical models, to implement these problems using optimization solvers, and to interpret the results. Furthermore, they understand general service operations management concepts, the related formulas, and the corresponding calculations. This knowledge enables them to identify, analyze, and interpret service operations management problems and to make sound decisions in the field of service operations management.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a lecture and an integrated exercise and therefore it is two sessions per week (90 minutes each session). During the lecture we will discuss important concepts, finding, and theories. During the lecture the contents are delivered through presentations and talks as well as examples. The students are inspired to improve the acquired knowledge by studying the suggested literature. The exercise will be more interactive and students apply the acquired knowledge solving exercises.

Medienform:

Presentation slides, Spreadsheet examples, Technical papers

Literatur:

Basic literature:

Fitzsimmons JA and Fitzsimmons MJ: Service Management: Operations, Strategy, Information Technology, 7th ed., McGraw-Hill, 2010.

Haksever C, Render B, Russell RS, and Murdick RG: Service Management and Operations, 2nd ed., Prentice Hall, 2000.

Nahmias, S: Production and Operations Analysis, 6th ed., McGraw-Hill, 2008.

Recommended literature:

Cachon G and Terwiesch C: Matching Supply with Demand, 2nd ed., McGraw-Hill, 2009.

Pinedo ML: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services, in: Springer Series in Operations Research and Financial Engineering, Glynn PW and Robinson SM (eds.), 2nd ed., Springer, 2009.

Talluri KT and Van Ryzin GJ: The Theory and Practice of Revenue Management, in: International Series in Operations Research & Management Science, Hillier FS (ed.), Springer, 2004.

Thanassoulis E: Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: A foundation text with integrated software, Kluwer Academic Publishers, 2001.

Modulverantwortliche(r):

Kolisch, Rainer; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000976: Logistics and Operations Strategy | Logistics and Operations Strategy

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

At the end of the module a 90-minutes exam will determine the grading of the students. Students choose 3 out of 4 questions. Within each question two different competence areas are assessed. The first part of each questions covers knowledge about strategic operational and logistics concepts from the lecture. Then, in a second part, multiple quantitative methods have to be applied. They involve calculation and the analysis of results like in the exercise classes. Since calculations are to be done, a pocket calculator and a formula sheet summarizing the most relevant formulas and statistical values may be used by the students.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

The module requires basic knowledge in statistics (discrete and continuous probability distributions), MS Excel and the course “Modelling, Optimization, and Simulation”, which is due to the extensive use of Mixed-Integer Linear Programming. Basic knowledge of micro-economics theory helps, but is not a must.

Inhalt:

The module will position logistics and operations in business strategy and industrial organization. Strategic modelling and optimization approaches and tools for sourcing strategy, facility location, capacity and flexibility management will be presented and applied to problems of different industries.

Topics the module covers include:

- Competitive strategy (monopoly, simultaneous/sequential quantity competition, capacity competition, competitive locations)
- Operations strategy and Industrial Organization (supply chain configuration/operational flexibility)
- Capacity strategy (sizing and investment, timing and expansion)
- Distribution network strategy (warehouse location problem/hub- and spoke systems)
- Process technology (Make-to-order vs. Make-to-stock, factory physics)
- Operations and risk management (hedging/sourcing/inventory strategies)

Lernergebnisse:

The participants will acquire knowledge on different views of logistics strategy from a market and a resource perspective and will be enabled to apply decision support tools for an effective design of global manufacturing and logistics networks. Students will be able to assess strategic problems from practice, categorize them according to the decisions involved and identify relevant solution methods to solve them. Furthermore, students are equipped with the ability to apply methodologies and techniques from theory in practical environments. After finishing the module, students will be able to evaluate innovative and complicated operations and logistics settings, such as the integration of additive manufacturing (3D printing), and create subsequent innovative solution approaches for strategic decision makers.

Lehr- und Lernmethoden:

The series of lectures provides students with a fundamental knowledge of concepts and methods for assessing and optimizing given problems. Exemplary problem settings are solved during exercise classes, where the content given in the lecture is applied. Optimizations using MS Excel solver and analytical calculations are the basis for a follow-up interpretation of the results. In the process, students present their work and conduct an interactive discussion with fellow students and the lecturer regarding their approach, solution and interpretation. Extending the theoretical exercises, case studies are used to let students analyse and solve real-world problems, which closes the gap between theory and practice. To give students a further glimpse into practice, guest speakers from various industries present their daily challenges and approaches to solve them. This allows students to make the connection between the theoretical concepts they have learned and the requirements in practice and provides the opportunity to discuss questions with practitioners and find problem settings that might be suitable for their final thesis.

Medienform:

Literature, Slides, Case Studies, Exercises

Literatur:

- Van Mieghem, J.A. (2015) Operations Strategy Principles and Practice, 2nd Edition, Dynamic Ideas
- Slack, N., Lewis, M. (2015), Operations Strategy, 4th Edition, Financial Times/Prentice Hall.
- Belleflamme, P., Peitz, M. (2015), Industrial Organization: Markets and Strategies, 2nd Edition, Cambridge University Press.

Modulverantwortliche(r):

Minner, Stefan; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Logistics and Operations Strategy (WI000976) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Minner S [L], Crönert T, Minner S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000977: Stochastic Modeling and Optimization | Stochastic Modeling and Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on a written exam (90 minutes) consisting of 4 questions, the participants can choose 3 out of 4. Each question has several parts assessing the different competence levels. Students show that they understand a set of advanced stochastic methods. Each question requires the application of a stochastic method, or combinations of several methods. That shows students' ability to compare, choose and, combine different stochastic methods. Students have to conduct 1) practical implementation exercises and 2) theoretical proofs. The exam is open-book, students are allowed to use their own laptops for solving the programming exercises.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

The module requires a solid knowledge in probability theory and linear optimization. The knowledge of a programming language is helpful and the course "Modelling, Optimization, and Simulation" due to extensive use of Mixed-Integer Programming and Simulation methods.

Inhalt:

The module covers different state-of-the art methods for decision support in stochastic real-world environments. This contains methodology for multi-period problems and takes into account different states of the world. The module covers both, the mathematical theory behind the methods and presents their applications to industry problems such as inventory management or call center staffing.

Specifically, the module covers the topics:

- Uncertainty Modeling: Probability Theory, Stochastic Processes,
- Fuzzy Set Theory,
- NewsVendor Problems, Bayes Updating, Forecast Evolution
- Stochastic Dynamic Programming and Approximate Dynamic Programming
- Markov Chains and Markov Decision Processes: LP, Value Iteration, Policy Iteration
- Stochastic Programming: Chance Constrained Programming,
- Two-Stage Models with Recourse, Sample Average Approximation, Sampling Strategies
- Simulation Optimization Applications: Queuing Theory, Queuing Networks, Factory Physics, Inventory Theory (single echelon, multi-echelon)

Lernergebnisse:

After participating in this module, students are able to understand and interpret a set of advanced stochastic methods. They are able to apply these concepts in practice and transfer the methods to real life. Students further comprehend the weaknesses and strengths of the methods. They are able to assess which method to apply in which context. Students further have the ability to make appropriate use of related software. Through (voluntary) homework and the discussion and presentation of different solutions in class, students further improve their skills of carrying out discussions within a research environment. They gain insights into academic work, as most material will be learned from scientific papers rather than from books. The course will prepare the students for their master thesis.

Lehr- und Lernmethoden:

In lectures, students learn to understand the mathematical theory and obtain insights in applications of the stochastic methods to a practice context. Students get exercise sheets with problems that go beyond the examples in the lecture and allow them to reproduce and extend their knowledge. For solving the exercises, they are provided with the necessary software, such as Matlab or Xpress. In exercise classes, students discuss their solutions of the homework, and find out about the differences in practicability of one method over the other. In addition, there are guest lectures of practitioners who apply advanced methodology in their daily work and motivate new fields of application of the models beyond the scope of the lectures.

Medienform:

Literature, Slides, Case studies, Exercises, Software

Literatur:

- Tijms, H.C. (2003), A First Course in Stochastic Models, Wiley
- King, A.J., Wallace, S.W. (2012), Modeling with Stochastic Programming, Springer
- Kleijnen, J.P.C. (2008), Design and Analysis of Simulation Experiments, Springer
- Powell, W. (2011), Approximate Dynamic Programming, 2nd ed., Wiley

Modulverantwortliche(r):

Minner, Stefan; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Stochastic Modeling and Optimization (WI000977) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Minner S [L], Minner S, Nieto Isaza S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000978: Transportation Logistics | Transportation Logistics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on a written exam (90 minutes) consisting of 4 questions, the participants can choose 3 out of 4. Each question has several parts assessing the different competence levels. In a first theory part, the student has to reproduce knowledge about transportation logistics concepts. In a second part, different calculation methods need to be applied with given data and the results be analyzed and interpreted. In a third part, the students need to develop ideas and concepts beyond the reproduction of knowledge and application of methods. In order to facilitate calculations and for backup of some formulas, a formula sheet and a pocket calculator can be used.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Produktion und Logistik, Management Science

Inhalt:

The module will give an overview on different problems in freight and public transportation and present the basic concepts and algorithms for the solution of various problems.

Besides different variants of the classical transportation problem, the content covers:

- the travelling salesman problem,
- vehicle routing problems with several extensions,
- train routing problems,
- packaging problems,
- fleet sizing, and

- transportation network design.

Lernergebnisse:

Students will be able to give an overview on characteristics of different transportation modes. They will be able to model transportation, routing and network design problems as mixedinteger linear program and to solve these problems with heuristics to provide practical decision support and to understand the concepts and methods behind commercial decision support software.

Lehr- und Lernmethoden:

The module includes lectures where students obtain knowledge about transportation modeling and optimization techniques. In exercise sessions, the students solve problems with the obtained knowledge, perform optimizations, interpret the findings and present and discuss their results to the others participants in the classroom. Guest lectures given by industry professionals supplement the theory parts and give the participants the opportunity to recognize problems, discover interesting challenges for choosing their thesis work and discuss with practitioners.

Medienform:

Literature, Slides

Literatur:

Toth, P., & Vigo, D. (Eds.). (2014). Vehicle routing: problems, methods, and applications (Vol. 18). Siam.

Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2013). Introduction to logistics systems management. John Wiley & Sons.

Modulverantwortliche(r):

Minner, Stefan; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Transportation Logistics (WI000978) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Minner S [L], Malicki S, Martin L, Minner S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI200541: Planning and Scheduling of Complex Operations: Models, Methods and Applications | Planning and Scheduling of Complex Operations: Models, Methods and Applications

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grading of the module will be based on the following four assessments: 1) At the end of the module the students have to take an open book written examination of 60 minutes length ("Klausur"). Through the course students have to hand in two assignments ("Übungsleistung") and have to make a 15 minute presentation ("Präsentation") followed by a 5 minute discussion. Taking the exam the students show that they have understood the problems, models, methods and applications treated in the module. By undertaking the two assignments students demonstrate that they have acquired the capability of i) coding and implementing a scheduling approach by using a computer programming language (first assignment), and ii) implementing a scheduling optimization model by using a modelling language and a solver (second assignment). With the presentation students showcase their understanding and capability of presenting a scheduling application from the scientific literature so far not treated in the module. The assessments are weighted with 50% (exam), 15% (coding assignment), 20% (optimization assignment) and 15% (presentation).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Students should have knowledge in the mandatory undergraduate courses Mathematics (Linear Algebra), Statistics (probabilities, distributions), Management Science or Operations Research (Linear and Integer Programming), Production and Logistics or Operations Management, Programming, as well as a course in modelling and simulation such as in the elective undergraduate course "Modelling, Optimization and Simulation".

Inhalt:

Scheduling is about planning the timing of activities subject to scarce resources such as machines in order to fulfill an objective such as minimizing the flow time in the best possible way. Many scheduling problems in manufacturing and services are complex in the sense that there are precedence constraints enforcing minimum or maximum time lags between activities, more than one unit or type of scarce resource is required for processing an activity, capacity of resources is changing over time and complicated objective functions such as net present value have to be taken into account. The theory of resource-constrained project scheduling offers powerful modeling and solution techniques in order to address these kind of problems. The module empowers students to apply the main modeling and solutions concepts in order to successfully addressing real-world scheduling problems. The module is divided into four main parts which relate to different modelling concepts. Within each part the modelling concept, a linear programming formulations, heuristic and metaheuristic approaches as well as applications will be addressed. Next to its practical relevance, the module serves as a good starting point in order to undertake a master-thesis or a PhD-thesis.

- Scheduling activities with general precedence constraints
 - o Linear Program formulation
 - o Network flow algorithms for scheduling activities with general precedence constraints: Label correcting algorithm and Floyd-Warshall algorithm
 - o Applications
- Scheduling activities with renewable resource constraints: The Resource-constrained project scheduling problem
 - o Linear program formulations
 - o Special cases
 - o Heuristics and Metaheuristics
 - o Applications
- Scheduling activities with multiple modes, renewable and nonrenewable resource constraints: The Multi-mode resource-constrained project scheduling problem
 - o Linear program formulation
 - o Special cases
 - o Heuristics and metaheuristics
 - o Applications
- Scheduling activities with renewable resource constraints and stochastic durations: The stochastic resource-constrained project scheduling problem
 - o Heuristics and metaheuristics
 - o Applications

Lernergebnisse:

Upon completion of the module students are empowered to analyze and optimize scheduling problems in services and manufacturing. In particular they 1) know the prevalent models and methods available in the literature. 2) They are capable of coding and implementing relevant algorithms. 3) They know how to model and solve linear programs in the field with off-the-shelf software. And 4) they understand and are able to present new approaches available in the scientific literature.

Lehr- und Lernmethoden:

The topics will be treated based on book chapters and papers in the scientific journals. Students are advised to prepare for the lecture by reading these material ahead of class. The content will be presented by the lecturer and discussed with the students. Then, students have to prepare applications of the approaches by solving small cases which will be discussed afterwards. The cases will be helping students to understand the problems addressed and the solution approaches provided. In order to empower students to implement the approaches in practice students will undertake two assignments. In the first assignment students implement an approach (exact procedure or heuristic) by using a programming language such as JAVA. In the second assignment students implement a linear programming model with the modelling language OPL and the solver CPLEX. The assignments will be provided at the beginning of the course giving students some time in order to undertake them. During the time of working at the assignments students can consult the teaching assistant in the exercise for help. In order to empower students to address problems not treated in class, students have to select and present a problem and an associated solution approach from the literature in class.

Medienform:

Slides, book chapters and papers, will be electronically made available in moodle.

Literatur:

- Brucker, P. and Knust, S. Complex Scheduling. GOR Publications. Springer, Berlin, 2. edition, 2012
- Schwindt, C. and Zimmermann J. editors. Handbook on Project Management and Scheduling Vol. 1. Springer, Heidelberg, 2015.
- Schwindt, C. and Zimmermann J. editors. Handbook on Project Management and Scheduling Vol. 1. Springer, Heidelberg, 2015.
- Neumann, K., Schwindt, C. and Zimmermann, J.. Project Scheduling with Time Windows and Scarce Resources. Springer, Heidelberg 2. edition, 2003.

Modulverantwortliche(r):

Kolisch, Rainer; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Lecture (2 SWS)

Exersice (2 SWS)

Professor Rainer Kolisch

Maximilan Pohl

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV130002: Optimierungsverfahren - Simulation und Operations Research | Optimisation - Simulational Approaches and Operations Research [Opt]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

An Hand einer Projektarbeit (als Gruppenarbeit) wird überprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, die gelehrteten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Ein mündliches oder schriftliches Abgabegespräch stellt abschließend die inhaltliche Beteiligung jedes Studierenden einer Gruppe an der Ausarbeitung sicher.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Faktorenkalkül/Graphen; Analytische Extremwertanalyse mit Randbedingungen; Numerische Optimierungsverfahren, Faltung von Verteilungen, Analyse unscharfer Informationen, Lineare Optimierungsverfahren, Graphische lineare Optimierung; Nichtlineare Optimierung; Suchverfahren; Einführung in Verfahren der Simulation, Artefakte in Simulationsmodellen; Deterministische, stochastische und ereignisorientierte Simulation.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer

späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt und in Seminarveranstaltungen diskutiert. Betreute Einzel- und Gruppenarbeit im Rahmen der Präsenzzeit und darüber hinaus in Eigenarbeit ist vorgesehen, um spezifische Inhalte auszuarbeiten.

Medienform:

CIP-Pool-PCs, Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Dr. Wolfgang Eber (eb@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Optimierungsverfahren - Simulation und Operations Research (Seminar, 2 SWS)

Eber W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV560024: Verkehrsmanagement | Traffic Management [VM]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ergibt sich aus einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten, in welcher nachgewiesen werden soll, dass in einer vorgegebenen Zeit Problemstellungen eigenständig erkannt werden und die Prüflinge in der Lage sind, ohne Hilfsmittel zu einem Lösungsweg zu gelangen. Die Prüfung besteht aus Fakten- und Verständnisfragen, welche die Fähigkeit der Studierenden überprüfen, theoretische Fragestellungen und verkehrstechnische Konzepte in kompakter Form zu bearbeiten sowie Rechenaufgaben, in denen die Anwendung von Verkehrsflussmodellen und Steuerungsverfahren überprüft wird. Eine verkehrstechnische Formelsammlung zu allen in Vorlesung und Übung behandelten Problemstellungen wird zur Prüfung gestellt. Andere Hilfsmittel sind nicht zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (BV000029)

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Ergänzungsmodul (BV000047)

Inhalt:

In der ersten Semesterhälfte wird 'Modellierung des Verkehrsablaufs' und in der zweiten Semesterhälfte 'Grundlagen der Verkehrssteuerung' unterrichtet.

Das Modul beinhaltet somit folgende Themen:

- Verkehrsflussmodelle auf Kanten (Kinematik, Sub-Mikroskopische Sichtweisen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Mikroskopische und Makroskopische Modelle, Fahrzeugfolgemodelle, Fahrstreifenwechselmodelle, Zellularautomatenmodelle, Taktisches

Fahrverhalten von Fahrradfahrern, Fundamentaldiagramm, Kontinuumstheorie, Cell Transmission Modell)

- Modelle zur Verkehrslageschätzung in Netzwerken (Endogene Schätzung von Verkehrsbeziehungen, Routing Algorithmen)

- Modelle zur Bestimmung von Wartezeiten und Stopps (Warteschlangentheorie, Deterministische und Stochastische Modelle, Rückstaulängenschätzer)

- Verkehrssystemsimulationen und zusätzliche Themen (Simulationsstatistik, Simulationsstudien Workflow, Mikroskopische und Makroskopische Fahrzeugsimulation, Fußgänger- und Fahrradsimulation, Daten Fusion, Multiscaling, Modellkopplung)

- Einführung in die Verkehrssteuerung, Charakteristika von Verkehrssteuerungssystemen, Systemarchitekturen

- ITS-Technologien, Verkehrsdatenerfassung, Umfelddatenerfassung

- Steuerungsverfahren auf Autobahnen in Form von Streckenbeeinflussungsanlagen, Netzsteuerung, Zuflussregelung

- Verkehrssteuerungsverfahren im städtischen Bereich, Koordinierung von Lichtsignalanlagen,

- Steuerung des ÖPNV, Fahrgastinformation, Tarifstruktur und Fahrgeldentrichtung

- Mobility Pricing und Parkraummanagement

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden detailliertes Wissen über die theoretischen Grundlagen von Verkehrsflussmodellen und zur Warteschlangentheorie erworben. Darüber hinaus kennen und verstehen die Studierenden die Grundlagen der Verkehrssteuerung und sind in der Lage, Lichtsignalanlagen auf städtischen Straßen, aber auch entsprechende Steuerungsmaßnahmen auf Autobahnen zu planen und zu koordinieren. Die Studierenden sind imstande, diese Grundlagen und Modelle in Simulationsstudien umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen. Neben den Vorlesungen bearbeiten die Studierenden teils in Einzelarbeit Probleme und deren Lösungsfindung, teils durch Vorrechnen der Übungsaufgaben durch Dozierende.

Medienform:

Vorlesungsfolien, Übungsfolien, Filme

Literatur:

Bell, M. G. H.; Shield, C. M., Busch, F.; Kruse, G. [1997]: A Stochastic User Equilibrium Path Flow Estimator

Busch, F.; Dinkel, A.; Schimandl, F.; Boltze, M.; Jentsch, H. (2007): Vernetzung dynamischer Verkehrsbeeinflussungssysteme im zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement

Busch, F.; Dinkel, A.; Leonhardt, A.; Ziegler, J.; Kirschfink, H.; Peters, J. (2006): Benchmarking für Verkehrsdatenerfassungs- und Verkehrssteuerungssysteme

Cremer, M. [1979]: Der Verkehrsfluss auf Schnellstraßen, Daganzo, C. [1997]: Fundamentals of Transportation and Traffic Operations. Pergamon, New York

- Gipps, P.G. [1981]: A behavioural car-following model for computer simulation
- Herz, R.; Schlichter, H.; Siegener, W. [1992]: Angewandte Statistik für Verkehrs- und Regionalplaner
- Highway Research Board [2000]: Highway Capacitiy Manual
- Kerner, B. S. [2004]: The Physics of Traffic
- Kimber, R.M.; Hollis, E.M. [1979]: Traffic queues and delays at road junctions
- Kotsialos, A.; Papageorgiou, M.; Mangeas, M.; Haj-Salem, H. [2000]: Coordinated and integrated control of motorway networks via non-linear optimal control
- Lighthill, M. J.; Whitham, G. B. [1955]: On Kinematic Waves. II. A Theory of Traffic Flow on Long Crowded Roads
- Leutzbach, W. [1988]: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses
- Meschendörfer, J. [2004]: Fahrzeugklassifizierung und Fahrzeugwiedererkennung anhand von Mikrodaten lokaler Detektoren
- Nagel, K.; Schreckenberg, M. [1992]: A cellular automaton model for freeway traffic.
- Orcutt, F. L. [1993]: The Traffic Signal Book
- Papageorgiou, M. [2000]: Regelungsstrategien für den Straßenverkehr - Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft
- Piszczek, S.; Dinkel, A.; Leonhardt, A.; Mutzbauer, J. (2007): Testfeld für die Erfassung von Umfelddaten in Streckenbeeinflussungsanlagen, RiLSA
- Schnabel, W.; Lohse, D. [1997]: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung Band 1 & 2
- Van Zuylen, H. J.; Willumen, L.G. [1980]: The Most Likely Trip Matrix Estimation from Traffic Counts
- Wang, Y.; Papageorgiou, M. [2005]: Real-time traffic state estimation based on extended kalman filter. A general approach
- Wardrop, J. G. [1952]: Some theoretical aspects of road traffic research
- Wiedemann, R. [1974]: Simulation des Straßenverkehrs

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Klaus Bogenberger

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Verkehrssteuerung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Bogenberger K [L], Bogenberger K (Dumler K), Spangler M (Amini S)

Modellierung des Verkehrsablaufs (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Bogenberger K [L], Bogenberger K (Dumler K), Spangler M (Tilg G)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI72561: Convex Optimization Laboratory | Convex Optimization Laboratory

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

An oral examination without aids assesses the students' abilities to apply and implement basic and advanced concepts of convex optimization algorithms in the field of information and communication technology. The examination consists of calculations and short questions about the application and implementation of convex optimization algorithms, their characteristics and the considered application scenarios. The successful completion of all programming projects is mandatory for passing the final examination.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Working knowledge about convex optimization theory and algorithms as presented in the Convex Optimization course. Working knowledge in fundamentals of technical systems in information and communication technology. Working knowledge in the programming language MATLAB.

Inhalt:

This laboratory provides insights and practical instructions for designing algorithms in the field of systems engineering (examples and application scenarios are mainly from information and communication technology) based on mathematical optimization theory by a series of successive teaching and hands-on units. Each unit includes the understanding and analysis of a typical problem of the addressed application scenarios, its mathematical modeling, and the design and implementation of an adequate solution. Designed algorithms from a previous unit of the laboratory are supposed to be reused.

Lernergebnisse:

After successfully passing the module, the students are able to conduct a mathematical modeling of typical optimization problems in the field of information and communication technology by means of a mathematical optimization perspective, and to implement algorithms for the numerical solution of these optimization problems. The students are able to reformulate given optimization problems into prior and dual optimization problems and their related primal reconstruction algorithms. The student will be able to implement gradient and subgradient based optimization methods and to implement respective algorithms for a step size control. The students are also able to apply and to implement the cutting plane method to reformulate convex optimization problems into a series of linear master problems. Finally, the students are able to implement a variety of state-of-the art algorithms, namely the simplex algorithm for linear programs, the gradient descent and the Newton algorithms for convex optimization problems, the Armijo-Goldstein rule for step-size control, and a few basis versions of interior point solvers. The students are further able to apply state-of-the-art general purpose solvers for convex optimization problems.

Lehr- und Lernmethoden:

Provided with written instructions for each laboratory unit, the students work out a solution to the given problem at home, that consists of a mathematical model, a solution concept, and the conception and implementation of the algorithm. Forming teams is supported. After the presentation and discussion of the outcomes, the subsequent unit starts. In the final unit of the laboratory, the students deal with a more complex problem of the introduced application scenarios.

Medienform:

Presentations and laboratory instructions.

Literatur:

- W. Utschick and L. Gerdes. Convex Optimization. Lecture Notes, 2017.
- M. S. Bazaara, H. D. Serail, and C. M. Shetty. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms. Wiley, 2006.
- D. Bertsekas and A. Neid. Convex Analysis and Optimization. Athena Scientific, 2003.
- S. Boyd and L. Vandenberghe. Convex Optimization. Cambridge, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Utschick

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI7649: Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning | Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning [ADPRL]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The final grade is composed of the following examination elements:

- Assignments (50%):
- Written examination, 90 min (50%)

The students are required to hand in all their assignments in time. The assignments are designed to examine the students' understanding of basic concepts of the subject, and their capability of applying fundamental ADP/RL methods to solve simple problems, with or without instructions.

The final written examination tests the students' overall understanding of the subject. It consists of:

- lecture part: questions that cover the theoretical knowledge of the course contents
- exercise part: questions about details and insights discussed in the exercise with the focus challenges arising from the application
- assignments: transferring elements of the assignment to new unseen problems

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge of linear algebra, statistics, optimization, analysis and machine learning, as well as basic knowledge in Python (or the motivation to learn it).

Inhalt:

Approximate dynamic programming (ADP) and reinforcement learning (RL) are two closely related paradigms for solving sequential decision making problems. ADP methods tackle the problems by developing optimal control methods that adapt to uncertain systems over time, while RL algorithms take the perspective of an agent that optimizes its behavior by interacting with its environment and learning from the feedback received. Both technologies have succeeded in applications of operation research, robotics, game playing, network management, and computational intelligence.

We will cover the following topics (not exclusively):

- Markov decision processes
- Dynamic programming
- Approximate dynamic programming
- Reinforcement learning
- Policy gradient algorithms

Lernergebnisse:

On completion of this course, students are able to:

- describe classic scenarios in sequential decision making problems;
- explain basic models of ADP/RL methods;
- derive ADP/RL algorithms that are covered in the course;
- characterize convergence properties of the ADP/RL algorithms covered in the course;
- compare performance of the ADP/RL algorithms that are covered in the course, both theoretically and practically;
- select proper ADP/RL algorithms in accordance with specific applications;
- construct and implement ADP/RL algorithms to solve simple (robotic) problems.

Lehr- und Lernmethoden:

The course consists partially of frontal teaching with black board and beamer slides, but also of group and individual discussions to learn new definitions and concepts by means of simple examples. The exercise partially introduces also new topics, but the main focus lies on practicing concepts of the lecture. Tutorials focus on discussing the assignments and programming tasks and on supporting the students in solving them.

Medienform:

The following kinds of media are used:

- Presentations
- Black board
- Exercises and course-slides available for download

Literatur:

- 1) Bertsekas, D. P. & Tsitsiklis, J., Neuro-dynamic programming. Athena Scientific, 1996.
- 2) Powell, Warren B. Approximate Dynamic Programming: Solving the Curses of Dimensionality. Wiley-VCH, 2011.

3) Bertsekas, D. P. Dynamic Programming and Optimal Control (two volumes). Athena Scientific, 2005 & 2012.

Modulverantwortliche(r):

Diepold, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning - Fragestunde (Übung, 1 SWS)
Gottwald M

Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Gottwald M, Shen H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2013: High Performance Computing - Programmiermodelle und Skalierbarkeit | High Performance Computing - Programming Models and Scalability

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen. Darüber hinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden. Die Klausuraufgaben prüfen die Fähigkeit der Studierenden Teile von sequentiellen Programmen in Bezug auf ihr Parallelisierungspotential zu identifizieren ab. Die Teilnehmer weisen nach, dass sie passende Parallelisierungsstrategien anwenden können. Ferner demonstrieren sie den geübten Umgang mit essentiellen Grundlagen von speicher- oder nachrichtekoppelten parallel Systemen und deren Programmierung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Einführung (Rechnerklassifizierung, Ebenen der Parallelität, Leistungsanalyse, Topologien)

- Grundlagen paralleler Programme (wesentliche Begriffe, Kommunikation und Synchronisation über gemeinsamen Speicher bzw. Nachrichten, parallele Programmstrukturen, Entwurf paralleler Programme)
- Programmierung speichergekoppelter Systeme (Cachekohärenz und Speicherkonsistenz, Variablenanalyse, Programmierung unter OpenMP)
- Programmierung nachrichtengekoppelter Systeme (Message-Passing-Paradigma, Programmierung unter MPI)
- Dynamische Lastverteilung (Grundbegriffe, ausgewählte Strategien, Lastverteilung mittels raumfüllender Kurven)
- Beispiele paralleler Algorithmen (Bitonisches Sortieren, etc.)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, gut bzw. schlecht parallelisierbare Teile vorliegender sequentieller Algorithmen oder Programme zu identifizieren. Sie können geeignete Parallelisierungsstrategien auswählen sowie anwenden. Sie sind ferner mit den wesentlichen Charakteristika speicher- bzw. nachrichtengekoppelter paralleler Systeme und deren Programmierung vertraut, dass sie vorgegebene oder selbst entwickelte parallele Algorithmen in effiziente Programme (MPI oder OpenMP) auf solchen Systemen umsetzen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- G. Alefeld, I. Lenhardt, H. Obermaier: Parallele numerische Verfahren, Springer, 2002
- I. Foster: Designing and Building Parallel Programs, Addison-Wesley, 1995, and evolving online version
- A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar: Introduction to Parallel Computing, Addison Wesley, sec. ed. 2003
- M. J. Quinn: Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill, 2003
- H. Sagan: Space-Filling Curves, Springer, 1994
- T. Ungerer: Parallelrechner und parallele Programmierung, Spektrum, 1997

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2042: Automaten und formale Sprachen II | Automata and Formal Languages II

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden werden mittels einer schriftlichen Prüfung von 75 Minuten bewertet. Ein Teil der Prüfungsaufgaben überprüft, ob der Studierende die behandelten Operationen auf Automaten korrekt berechnen kann. Ein weiterer Teil der Aufgaben überprüft, ob der Studierende dazu in der Lage ist, einen passenden Automaten für eine gegebene Sprache mittels der in der Vorlesung beschriebenen Verfahren zu erzeugen. Schließlich wird noch überprüft, ob der Studierende die richtigen automatentheoretischen Techniken auswählen kann, um Probleme aus anderen Themenbereichen zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen, IN0011 Einführung in die Theoretische Informatik, IN2052 Automata and Formal Languages

Inhalt:

The course deals with advanced topics in automata theory. Possible contents are:

- Tree automata: tree languages, regular expressions, logics, tree transducers
- Weighted automata: finite and pushdown weighted automata, logics
- Automata for infinite-state verification: pushdown systems, well-structured systems

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme ist der Studierende dazu befähigt:

- zu erklären, warum Automaten, über die klassischen Anwendungen hinaus, interessant sind und welche Anwendung diese haben,
- das zu einer gegebenen Sprache passende Automatenmodelle auszuwählen und den entsprechenden Automaten zu berechnen,
- verschiedene Operationen auf Automaten durchzuführen und ihrer Laufzeitkomplexität abzuschätzen,
- automatentheoretische Techniken auf Problem aus Bereichen wie Textanalyse, Programmverifikation oder -analyse anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of lectures and tutorials. During the lectures students are asked to solve small exercises online. Students also received weekly assignments, whose solution is discussed in the tutorials.

Medienform:

Slide show, blackboard, tool presentations, written assignments.

Literatur:

- Joerg Flum, Erich Graedel, Thomas Wilke (eds.); Logic and Automata: History and Perspectives, Volume 2; Amsterdam University Press, 2008.
- H. Comon and M. Dauchet and R. Gilleron and C. Löding, F. Jacquemard, D. Lugiez, S. Tison, M. Tommasi; Tree Automata Techniques and Applications, Available on: <http://www.grappa.univ-lille3.fr/tata>, 2007.
- Manfred Droste, Werner Kuich, Heiko Vogler, Handbook of Weighted Automata; Springer, 2009.
- Dominique Perrin, Jean-Eric Pin; Infinite Words: Automata, Semigroups, Logic and Games; Academic Press, 2004.
- Christel Baier, Boudewijn R. Haverkort, Holger Hermanns, Joost-Pieter Katoen , Markus Siegle; Validation of Stochastic Systems: A Guide to Current Research; Springer, 2008.

Modulverantwortliche(r):

Esparza Estaun, Francisco Javier; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2062: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz | Techniques in Artificial Intelligence

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die schriftliche Prüfung dauert 90 Minuten. In dieser soll nachgewiesen werden, dass Probleme mit Methoden der künstlichen Intelligenz gelöst werden können, und Algorithmen und Techniken zur Repräsentation, Verarbeitung und Nutzung von Wissen angewandt werden können.

Es wird eine Formalsammlung bereitgestellt um die Probleme in der Prüfung zu lösen. Studenten dürfen nur Stifte und einen nicht-programmierbaren Taschenrechner mitbringen. Die Fragen müssen mathematisch gelöst werden und/oder natürlichsprachig beantwortet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen,

IN0015 Diskrete Strukturen

Inhalt:

Die Vorlesung soll einen Überblick über wichtige Arbeitsgebiete und Methoden der Künstlichen Intelligenz geben. Die Vorlesung führt Grundideen und Methoden der Künstlichen Intelligenz anhand des Lehrbuches von Russell und Norvig (s.u.) ein. Es werden folgende Themen behandelt:

- Entwurfsprinzipien für und Spezifikation von "intelligenten" Agenten;
- Problemlösen durch Suche: heuristische Suchverfahren, optimierende Suche;
- Problemlösen mit wissensbasierten Methoden: Logik und Inferenz, Schlussfolgern über Raum und Zeit, Repräsentation von Ontologien, Repräsentation und Schlussfolgern über Alltagswissen;

- Problemlösen mit unsicherem Wissen: Grundlagen der Wahrscheinlichkeits- und Entscheidungstheorie, Bayes Netze, Planen mit Markov-Entscheidungsprozessen;
- Handlungsplanung: Generierung partiell geordneter Aktionspläne, Planung und Ausführung;
- Maschinelles Lernen: Lernen von Entscheidungsbäumen, Lernen von Prädikaten mittels Beispiele, Reinforcement-Lernen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden das Wissen und die Fähigkeiten erworben, komplexe Probleme mittels grundlegender Methoden der Künstlichen Intelligenz zu lösen. Sie sind in der Lage, Computerprogramme als rational agierende Agenten zu verstehen, die Suchaufgaben lösen, Schlussfolgerungen mit Hilfe logischer Kalküle ziehen und Planungsaufgaben bewältigen. Die Teilnehmer kennen Methoden zur Repräsentation, Verarbeitung und Nutzung des dafür nötigen Wissens und sind in der Lage, die dazugehörigen Algorithmen und Techniken anzuwenden.

Beispiele sind Suchalgorithmen, Methoden der logischen Inferenz, sowie Bestimmung von Zustandswahrscheinlichkeiten von Bayes'schen Netzen und versteckten Markovmodellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Präsentationen vermittelt, die während der Vorlesung durch Tafelanschrieb ergänzt werden. Außerdem wird mit Hilfe des Umfragetools Tweedback der Wissensstand während der Vorlesung abgefragt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden die vermittelten Inhalte an praktischen Beispielen vertieft.

Medienform:

Folien, Übungsblätter

Literatur:

Stuart Russel and Peter Norvig: Artificial Intelligence - A Modern Approach, Prentice Hall

Modulverantwortliche(r):

Althoff, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (IN2062) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Althoff M, Klischat M, Mayer M, Wang X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2064: Maschinelles Lernen | Machine Learning

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass für spezifische Probleme geeignete Lernalgorithmen ausgewählt werden können und die probabilistischen Grundlagen verstanden wurden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

Wahrscheinlichkeitstheorie; kNN & k-means; lineare Methoden; Bayes-Regel, MLE-Schätzer, MAP-Schätzer, Erwartungs-Maximierung, nichtlineare neuronale Netze und Fehlerpropagierung, Mixturmodelle, Stützvektormaschinen, stochastische Suche, unüberwachtes Lernen

Lernergebnisse:

Nach dem Bestehen des Moduls verstehen die Teilnehmer die probabilistischen Grundlagen des maschinellen Lernens und verfügen über Kenntnisse zu essentiellen Lernalgorithmen; sie sind in der Lage, bei gegebener Problemstellung geeignete Algorithmen auszuwählen, zu beschreiben und herzuleiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Flipped Classroom Vorlesung zu den Themen: probability theory; kNN; multi-variate gaussian; linear regression and classification; kernels; constrained optimisation; SVM; GP; neural network; unsupervised learning; expectation maximization; learning theory.

Tutorium zu den og Themen

Hausaufgaben zum Selbststudium zu den og Themen

Medienform:

Folien; Videos

Literatur:

Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, Berlin, New York, 2006.

David J. C. MacKay. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge Univ. Press, 2008.

Kevin Murphy. Machine Learning: a Probabilistic Perspective. MIT Press. 2012.

Modulverantwortliche(r):

Günnemann, Stephan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinelles Lernen (IN2064) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Günnemann S [L], Günnemann S, Bojchevski A, Klicpera J, Lienen M, Shchur O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2133: Grundlagen von Computer Vision | Principles of Computer Vision

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiumsstunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass der Kandidate die radiometrischen Eigenschaften von der Lichtquelle und der Objekte in der Szene analysieren kann, ein geeignetes optisches System für eine bestimmte Anforderung an Sichtfeld und Genauigkeit aufbauen kann und eine Kalibrierung eines binokularen Systems durchführen und für die Korrektur der aufgenommenen Kamerabilder einsetzen kann.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die "Grundlagen der Computer Vision" Vorlesung begleitet den Bildentstehungsprozess ausgehend von radiometrischen Oberflächen-Eigenschaften (Lambertian surfaces, specular surfaces), über die Modellierung von Kameras und Linsensystemen zu Bildverarbeitungsalgorithmen, die zur Filterung und Abstraktion von der Bildinformation benutzt werden. Sie behandelt die Grundlagen, die für die 3D Rekonstruktion aus Binokularen-Anordnungen (Stereo), Shape from Shading und Structure-from-Motion benötigt werden. Vorlesungsinhalte:- Reflexionseigenschaften von Oberflächen, Kameraparameter/Kamerakalibrierung, Filterung, Kantenerkennungsalgorithmen, Segmentierungsalgorithmen und Berechnung der Kamerabewegung aus Bildprojektionen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Teilnehmer den Bildentstehung- und Verarbeitungsprozess, ausgehend von radiometrischen Oberflächen-Eigenschaften, über die Modellierung von Kameras und Linsensystemen bis zu den Bildverarbeitungsalgorithmen, die zur Filterung und Abstraktion von der Bildinformation benutzt werden. Sie beherrschen auch die Grundlagen, die für die 3D-Rekonstruktion aus binokularen Anordnungen (Stereo) benötigt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und Übungen zur Selbststudie.

Medienform:

Tafelanschrieb und Folien

Literatur:

Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Emanuele Trucco (Autor), Alessandro Verri (Autor)

Computer Vision: A Modern Approach. David A. Forsyth (Autor), Jean Ponce (Autor)

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2197: Kryptographie | Cryptography

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. Die Prüfungsfragen testen, ob der Prüfling eine Teilmenge der Fähigkeiten in der folgenden Liste erworben hat.

Liste der Fähigkeiten: Der Studierende

- versteht den Bedarf an (Pseudo-) Randomisierung in der Kryptographie und den Unterschied zwischen Zufälligkeit und Pseudozufälligkeit;
- die Definition eines sicheren kryptografischen Schemas bei verschiedenen Arten von Angriffen erläutern kann, und die Definitionen der wichtigsten kryptographischen Grundelemente;
- kann die Annahmen erklären, die der Kryptographie mit öffentlichen Schlüsseln zugrunde liegen;
- kann anhand der Definitionen entscheiden, ob ein einfaches kryptografisches Schema sicher ist oder nicht;
- können grundlegende kryptographische Schemata und Konstruktionen beschreiben (u.a. rCTR, NMAC, CBC-MAC, ENC-THEN-MAC, OAEP, FDH, PSS, DH, Elgamal, Hybridverschlüsselung);
- kann nachweislich sichere kryptografische Schemata auf der Grundlage dieser Konstruktionen und Grundelemente erstellen;
- die Vor- und Nachteile der Kryptografie mit privatem und öffentlichem Schlüssel erklären können;
- kann die algebraischen und zahlentheoretischen Ergebnisse der RSA- und DLP-basierten Kryptographie beschreiben und anwenden, insbesondere Eigenschaften endlicher kommutativer Gruppen, Verteilung von Primzahlen und Erzeugung von Pseudozufallsprimzahlen;
- kann in den algebraischen Strukturen, die RSA- und DLP-basierten kryptografischen Primitiven zugrunde liegen, rechnen;
- kann die grundlegenden Vor- und Nachteile elliptischer Kurven in der DLP-basierten Kryptographie erläutern.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0011 Einführung in die Theoretische Informatik, IN0015 Diskrete Strukturen, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

- Theoretische Grundlagen:
 - ++ Sicherheitsdefinitionen: perfect secrecy, computational security (IND-CPA, IND-CCA, IND-CC2), semantic security
 - ++ Kryptographische Primitive und Pseudozufall: Pseudozufallszahlengenerator (PRG), -funktionen (PRF) und -permutationen (PRP), Einwegfunktionen (OWF) und -permutationen (OWP) (mit Falltür (TDP)), kryptographische Hashfunktionen, tweakable blockcipher (TBC)
 - ++ Grundlagen der Gruppen- und Zahlentheorie, elliptische Kurven
- Symmetrischen Kryptographie:
 - ++ Blockcipher: AES, DES
 - ++ Konstruktion von Verschlüsselungsverfahren basierend auf Blockciphern: rOFB, rCTR, rCBC, OCB
 - ++ Konstruktion von Message-Authentication-Code: CBC-MAC, NMAC, HMAC
- Asymmetrische Kryptographie:
 - ++ Das RSA-Problem und davon abgeleitete Verschlüsselungs- und Signaturverfahren: RSA-OAEP, RSA-FDH, RSA-PSS
 - ++ Der diskrete Logarithmus und davon abgeleitete Verfahren: Diffie-Hellman-Protokoll, El Gamal, DH-KEM, DSA

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Primitive der symmetrischen und asymmetrischen Kryptographie zu erinnern,
- die theoretischen Grundlagen dieser Primitive zu verstehen,
- darauf basierende kryptographische Verfahren zu analysieren,
- die wichtigsten Sicherheitsdefinitionen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. In der Vorlesung werden die Lehrinhalte vermitteln und die Studierenden zum Studium der Literatur und zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen diskutiert und Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien und Tafel

Literatur:

- Introduction to modern cryptography, J. Katz, Y. Lindell, Chapman&Hall/CRC, 2007

- Lecture Notes on Cryptography, S. Goldwasser, M. Bellare, online version
- Einführung in die Kryptographie, Johannes Buchmann, Springer Verlag, 4. erweiterte Auflage, 2007
- Elliptic Curves: Number Theory and Cryptography, Lawrence C. Washington, Chapman&Hall/CRC, 2nd edition, 2003
- Handbook of Applied Cryptography, Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot and Scott A. Vanstone, CRC Press, 1996

Modulverantwortliche(r):

Esparza Estaun, Francisco Javier; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kryptographie (IN2197) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Luttenberger M [L], Luttenberger M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2211: Auktionstheorie und Marktdesign | Auction Theory and Market Design

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser wird durch das Lösen von Problemstellungen nachgewiesen, dass die Studierenden die spieltheoretischen Modellierungsansätze von Auktionsverfahren anwenden und bewerten können. Das zusätzliche Beantworten theoretischer Fragestellungen stellt vor allem sicher, dass die Teilnehmer die Grundproblematiken kombinatorischer Auktionen evaluieren können. Die Beantwortung erfordert zudem das selbstständige Verteidigen der Wahl von Auktionsformaten basierend auf gewünschten Eigenschaften der Marktallokation, wie z.B. Effizienz oder Ertragsmaximierung. Das Beantworten der Problem- und Fragestellungen erfordert eigene Formulierungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0022 Planen und Entscheiden in betrieblichen Informationssystemen oder IN0024 Operations Research, Lineare Optimierung

Inhalt:

- Spieltheoretische Grundkonzepte (dominante Strategie, Nash Gleichgewicht unter vollständiger und unvollständiger Information etc.)
- Mechanismus-Design-Theorie
- Grundlagen der Auktionstheorie (geschlossene und offene Auktionen, Revenue Equivalence, Optimal Auctions etc.)
- Kombinatorische Auktionen

- Assignment markets
- Herausforderungen bei der Entwicklung kombinatorischer Auktionen (iterative kombinatorische Auktionen und combinatorial clock auctions)
- Anwendungen kombinatorischer Auktionen (Frequenzauktionen, Beschaffung)
- Approximations Mechanismen
- Matching Märkte

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul verstehen die Studierenden die funktionalen Eigenschaften wie z.B. offene und geschlossene Formate und Zahlungsregel verschiedenster Auktionsformate. Sie können spieltheoretische Modelle zur Interpretation, der aus den genannten Eigenheiten entstehenden, strategischen Interaktion sowohl zwischen Bietern als auch zwischen Bietern und dem Auktionator kritisieren. Darauf aufbauend sind sie insbesondere dazu befähigt grundlegende Problematiken, wie z.B. Anreiz- und Komplexitätsprobleme (Bestimmung des Gewinners unter anderem), beim Entwurf kombinatorischer Auktionen zu erklären. Auch können die Studierenden die Wahl verschiedener Auktionsformate basierend auf gewünschten Eigenschaften der Marktallokation, wie z.B. Effizienz oder Ertragsmaximierung, verteidigen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Lehrformat besteht aus Vorlesung und inhaltlich abgestimmter Übung. In der Vorlesung trägt der Dozent den Inhalt vor und präsentiert Anwendungsbeispiele für diverse Auktionsformen. Hier werden die Studierenden mit den unterschiedlichsten Auktionsformaten und deren Modellierung bekannt gemacht und lernen verschiedene Anwendungsfälle zu unterscheiden. In der Übung bearbeiten die Studierenden in betreuter Einzelarbeit Übungsaufgaben und beurteilen die entsprechenden spiel- und auktionstheoretischen Modellierungsansätze. Dadurch lernen die Studierenden insbesondere die spezifischen Grundprobleme kombinatorischer Auktionen zu bewerten und das konstruktive Kritisieren der eigenen Arbeit.

Medienform:

Skriptum, Übungsblätter, PowerPoint, PC und E-Learning Plattform

Literatur:

- Y. Shoham and K. Leyton-Brown: Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Chapters 3, 5, 6, 10, 11, 12. For class 2 and 3.
- N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos and V. Vazirani (editors): Algorithmic Game Theory. Chapters 9 and 11 by Nisan. For class 2, 4 and 6
- V. Krishna: Auction Theory. Chapters 16 and 17 on multi-object auctions

Modulverantwortliche(r):

Bichler, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2228: Computer Vision II: Multiple View Geometry | Computer Vision II: Multiple View Geometry

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a 120 minutes written test. In the written exam students should prove that they understood the reconstruction of 3D geometry and camera motion from multiple images. The questions will focus on the key concepts which have been discussed during the lecture and the tutorials. Mathematical proofs of the central concepts and questions about the implementation in Matlab assess acquaintance with the concepts in multiple view geometry.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Linear Algebra for Informatics

MA0902 Analysis for Informatics

Inhalt:

The module is focused on the mathematical aspects of multiple view geometry. The central challenge addressed in this class is the reconstruction of 3D geometry and camera motion from multiple images. To this end, the students will get a brief review of the main concepts of linear algebra (including matrix rank, SVD, various matrix groups). Students will learn about camera motion and perspective projection, camera calibration, epipolar geometry, the epipolar constraint, the 8-point algorithm, multiview matrices, rank constraints, bundle adjustment. Finally they will learn about the reconstruction of dense geometry. The key concepts will be implemented in Matlab to provide hands-on experience.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of the module, students understand the mathematics of image formation and are able to recover camera motion and 3D geometry from images. Moreover, the students are able to implement the basic concepts in Matlab.

Lehr- und Lernmethoden:

The main concepts will be presented in the lecture. During the tutorial, related exercises and discussions will deepen the understanding. Besides theoretical exercises, there will be programming exercises.

Medienform:

Tutor presentation, interactive problem solving, discussion

Literatur:

An Invitation to 3D Vision (Y. Ma, S. Soatto, J. Kosecka, S. Sastry)

Multiple View Geometry in Computer Vision (R. Hartley, A. Zissermann)

Modulverantwortliche(r):

Cremers, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2241: Social Computing | Social Computing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur und optional freiwillige Midtermleistung

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten erbracht. Die Klausur überprüft anhand von Wissensfragen, inwieweit die Studierenden einen Überblick über Social-Computing-Konzepte, -Techniken und -Denkweisen (die im Abschnitt Inhalt aufgeführt sind) gewonnen haben, mit diesen vertraut sind und diese verstanden haben. Die Klausur überprüft anhand einfacher kleinerer Aufgaben, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, dieses Wissen im Hinblick auf die gewünschten Lernergebnisse zu verknüpfen und anzuwenden.

Den Studierenden werden zu jedem Thema eine größere Zahl von Kontrollfragen zur Lernkontrolle und Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt. Ein Teil dieser Kontrollfragen wird in leicht abgewandelter Form auch in der Klausur geprüft, um so einen Anreiz zur Auseinandersetzung mit dem Stoff anhand dieser Kontrollfragen zu schaffen.

Zu den Übungen kann es Hausaufgaben geben, die abgegeben und als freiwillige Midtermleistung mit einer Gesamtnote benotet werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlene Voraussetzungen sind die Studieninhalte des Bachelors Informatik.

Inhalt:

In dem Modul IN2241 werden beispielhaft folgende Inhalte behandelt:

- Grundlagen Social Computing, Social Media, Web2.0, (Mobile, Decentralized) Social Networking, Modelle sozialen Kontexts
- Grundlagen Soziometrie: Zentralität: Konzepte und Algorithmen
- Grundlagen Soziometrie: Dichte Subnetzwerke: Konzepte und Algorithmen
- Grundlagen Soziometrie: Graph Clustering: Konzepte und Algorithmen
- Metrische Clustering Verfahren für Social Computing / Social Gaming Anwendungen
- Metriken, Eigenschaften und Modelle realer Netzwerke (Small Worlds etc.)
- Modelle für soziale Beziehungen in Raum und Zeit
- Grundlagen des Social Signal Processing
- Grundlagen Spieltheorie
- Optional: Visualisierung von statischen und dynamischen Netzwerken
- Optional: Social Semantic Web

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die im Inhalt genannten Grundbegriffe, Konzepte und Denkweisen des Social Computing zu verstehen, um diese zum einen bei der Konzeption und Implementierung von Social Computing Anwendungen anwenden zu können, die insbesondere individuelle und soziale Kontexte von Spielern intelligent einbeziehen. Zum anderen sind sie in der Lage, diese Grundbegriffe, Konzepte und Denkweisen, auch in der Forschung zum Thema Social Computing anwenden zu können. Hierzu zählt insbesondere die Fähigkeit, entsprechende Fachpublikationen lesen und verstehen zu können sowie die Fähigkeit, auch eigene Algorithmen und abstraktere soziotechnische Lösungsansätze für Social Computing Probleme in Zusammenhang mit den genannten Inhalten entwickeln zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und praktische Übungen (bspw. Erfassen und Analysieren von Daten, Auswertung mit Hilfe eigener Programme und Fremdsoftware), die in Kleingruppen oder individuell blockweise in der zweiten Semesterhälfte durchgeführt werden und die Anwendung von Konzepten und Methoden aus der Vorlesung einüben. Die Übungen werden in entsprechenden Präsenzveranstaltungen vorgestellt und mit Hilfe von Diskussionsforen in geeigneten E-Learning Plattformen betreut.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Vorlesungsaufzeichnung, Diskussionsforen in E-Learning Plattformen.

Literatur:

Originalarbeiten, Übersichtsartikel und Kapitel aus Lehrbüchern, die als empfohlene Literatur zu den jeweiligen Themen bekannt gegeben werden und den Studierenden online zur Verfügung gestellt werden.

Modulverantwortliche(r):

Klinker, Gudrun Johanna; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2246: Computer Vision I: Variational Methods | Computer Vision I: Variational Methods

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a 120 minutes written test. In the written exam students should prove that they understood the basic concepts of variational methods. The questions will focus on the key concepts which have been discussed during the lecture and the tutorials. Mathematical proofs of the central concepts and questions about the implementation in Matlab assess acquaintance with the concepts in variational image processing.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Linear Algebra for Informatics

MA0902 Analysis for Informatics

Inhalt:

Variational Methods are among the most classical techniques for optimization of cost functions in higher dimension.

Many challenges in Computer Vision and in other domains of research can be formulated as variational methods.

Exemples include denoising, deblurring, image segmentation, tracking, optical flow estimation, depth estimation from stereo images or 3D reconstruction from multiple views.

In this class, the basic concepts of variational methods will be introduced :

- The Euler-Lagrange calculus and partial differential equations
- Formulation of computer vision and image analysis challenges as variational problems

- Efficient solution of variational problems
- Discussion of convex formulations and convex relaxations to compute optimal or near-optimal solutions in the variational setting

The key concepts will be implemented in Matlab to provide hands-on experience.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of the module the participants understand the basic concepts of variational methods on a fundamental, scientific and practical level.

They are able to efficiently solve variational problems and to implement the solution with Matlab.

Lehr- und Lernmethoden:

The main concepts will be presented in the lecture. During the tutorial, related exercises and discussions will deepen the understanding. Besides theoretical exercises, there will be programming exercises.

Medienform:

Tutor presentation, interactive problem solving, discussion

Literatur:

Mathematical Image Processing (Bredies, Lorenz)

Modulverantwortliche(r):

Cremers, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2296: Games on Graphs | Games on Graphs

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: 90-minütige Klausur oder 20-minütige mündliche Prüfung

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen (Einzelgespräch) oder schriftlichen Prüfung (Klausur) erbracht. Die Prüfungsform richtet sich dabei nach der Anzahl der Teilnehmer.

In der Prüfung selbst geben die Studierenden Definitionen und Lösungsverfahren wieder. Anhand von kleinen Probleminstanzen weisen die Studierenden nach, dass sie die Lösungsverfahren auch selbstständig anwenden können. Weiterhin beantworten sie Verständnisaufgaben zu den in der Vorlesung behandelten Konzepten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Lineare Algebra für Informatik, IN0011 Einführung in die Theoretische Informatik, IN0015 Diskrete Strukturen, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

Die Vorlesung führt in die Theorie der Spiele auf (endlichen) Graphen (rekursive Spiele mit endlichem Zustandsraum) ein.

Anhand verschiedener Varianten von Erreichbarkeitsspielen (ohne/mit Zufall, abwechselnde/gleichzeitige Entscheidungen) werden die grundlegenden Definitionen und Verfahren aus dem Bereich der mathematischen Spieltheorie vorgestellt.

Darauf aufbauend werden komplexere quantitative (z.B. Markov Decision processes, Discounted-payoff games, Mean-payoff games, Shapely's stochastic games) und qualitative (z.B. Parity, Rabin, Muller, Streett) Varianten diskutiert.

An weiterführenden Themen werden z.B. Techniken zur Reduzierung des Speicherbedarfs (z.B. BDDs), entsprechende Softwaretools (z.B. PRISM), Spiele mit partiellen Beobachtungen, Spiele auf rekursiven Graphen, Bezüge zu Logik und Mengentheorie (z.B. Gale-Stewart-Spiele und Determiniertheit nach Martin) oder die Synthese von Steuerprogrammen angesprochen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul kennen Studierende die grundlegenden Begriffe der Spieltheorie. Sie können die entsprechenden algorithmischen Lösungsverfahren anwenden und damit auch kleinere Spielinstanzen von Hand lösen. Weiterhin verstehen sie die entsprechenden mathematischen Werkzeuge zur allgemeinen Lösung der behandelten Spiele.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Aufgaben zum Selbststudium

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Toolpräsentation

Literatur:

Filar, Vrieze: Competitive Markov Decision Processes, Springer, 1996

Grädel, Thomas, Wilke: Automata, Logics, and Infinite Games, Springer 2002

Perrin, Pin: Infinite Words – Automata, Semigroups, Logics and Games, Elsevier 2004

Modulverantwortliche(r):

Esparza Estaun, Francisco Javier; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2304: Online- und Approximationsalgorithmen | Online and Approximation Algorithms

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie über fundamentale und weiterführende Kenntnisse im Bereich der Online- und Approximationsalgorithmen verfügen. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit entsprechende algorithmische Probleme erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer effizienten Lösung finden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen, IN0011 Einführung in die Theoretische Informatik, IN0015 Diskrete Strukturen

Inhalt:

Das Modul behandelt zunächst die Grundlagen der Online- und Approximationsalgorithmen. Dabei wird das Konzept der Leistungsgarantien eingeführt. Im Bereich der Online-Algorithmen studiert das Modul klassische Scheduling- und Paging-Probleme. Es wird das Konzept der amortisierten Analyse eingeführt und eingesetzt, um selbstorganisierende Listen zu analysieren. Anschließend untersucht das Modul randomisierte Online-Algorithmen mit dem zugehörigen Gegnerkonzept. Es werden Datenkompression-Algorithmen basierend auf selbstorganisierenden Listen, Online-Algorithmen für die Roboter-Navigation, bipartites Matching, energieeffizientes Scheduling, das k-Server-Problem und finanzielle Spiele entwickelt. Auf dem Gebiet der Approximationsalgorithmen werden Algorithmen für Max-Cut, das Traveling Salesman Problem und die Lastbalancierung

hergeleitet. Ferner werden polynomiale Approximationsschemata entwickelt, wobei das Rucksackproblem und das Lastbalancierungsproblem im Fokus stehen. Weiterhin behandelt das Modul die Konzepte der LP-Relaxierung und das randomisiertes Runden. Schließlich werden Approximationen für Set-Cover und Shortest-Superstring erarbeitet.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer des Moduls kennen die Resultate zu den grundlegenden untersuchten Online-Problemen, insbesondere im Bereich der Ressourcenverwaltung, der Datenstrukturierung und des Schedulings, sowie den studierten NP-harten Graphen-, Erfüllbarkeit- und Packungsproblemen. Des Weiteren beherrschen sie das Analysekonzept der Amortisierung und die Algorithmenentwurfstechnik basierend auf LP-Formulierungen. Die erlernten Resultate und Konzepte können sie anwenden, um neue algorithmische Probleme zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen. Zusätzlich erhalten die Studenten durch die Korrektur der Übungsblätter eine individuelle Rückmeldung über ihren Lernerfolg.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- A. Borodin und R. El-Yaniv. Online Computation and Competitive Analysis. Cambridge University Press, Cambridge, 1998. ISBN 0-521-56392-5.
- V.V. Vazirani. Approximation Algorithms. Springer Verlag, Berlin, 2001. ISBN 3-540-65367-8.

Modulverantwortliche(r):

Albers, Susanne; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2323: Machine Learning for Graphs and Sequential Data | Machine Learning for Graphs and Sequential Data

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The academic assessment will be done by a written 75 minutes exam. Assignments checking knowledge to verify the familiarity with machine learning models for graphs and sequential data; programming assignments verify the ability to implement and critically evaluate advanced algorithms and methods; small scenarios with defined applications have to be set up by applying the learnt methods to verify the ability to develop precise partial solutions.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Core modules from the Bachelor's Informatics, semester 1-4 & knowledge of machine learning principles (e.g. lecture IN2064)

Inhalt:

1. Introduction & Advanced ML Principles
 - * Machine Learning, Data Mining Process
 - * Basic Terminology
 - * Variational Inference
 - * Deep Generative Models: VAE, Implicit Models, GANs

2. Sequential Data
 - * ML models for text data and temporal data

- * Autoregressive Models
- * HMMs, Kalman Filter
- * Embeddings (e.g. Word2Vec)
- * Neural Networks (e.g. RNN, LSTM)
- * Temporal Point Processes

3. Graphs & Networks

- * Laws, Patterns
- * (Deep) Generative Models for Graphs
- * Spectral Methods
- * Ranking (e.g., PageRank, HITS)
- * Community Detection
- * Node/Graph Classification
- * Label Propagation
- * Graph Neural Networks
- * (Unsupervised) Node Embeddings
- * Dynamic/temporal graphs

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students will be able to describe data mining and machine learning methods and their applicability for complex data types. The students will get to know concepts for handling non-independent data in machine learning models. Furthermore, the students will be able to understand, apply, and evaluate principles for analyzing complex data such as graphs, network data, and temporal data.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture, problems for individual study, assignments including project work

Medienform:

Slides, exercise sheets, white board, project work

Literatur:

- Mining of Massive Datasets. Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman. Cambridge University Press. 2014
- Data Mining: The Textbook. Charu Aggarwal. Springer. 2015
- The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman. Springer. 2011

Modulverantwortliche(r):

Günnemann, Stephan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2330: Konvexe Optimierung für Computer Vision | Convex Optimization for Computer Vision

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung von 90 Minuten

In dieser Prüfung sollen die Studierenden zeigen, inwieweit sie die Theorie der konvexen Analysis, die man zur Lösung nicht-glatter, also nicht klassisch differenzierbarer, konvexer Optimierungsprobleme benötigt, verstanden haben. Hierzu gehören unter anderem die Theorie von Subdifferentialen, Konvexitätskonjugierten und Dualität. Die Studierenden sollen ihr Wissen über unterschiedliche numerische Verfahren wie dem proximal point Algorithmus, primal-dualen Verfahren oder augmented Lagrangian Methoden, zur Lösung der angesprochenen Probleme in der Praxis demonstrieren. Hierzu gehört auch ein fundiertes Wissen über die Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahren in Abhängigkeit der speziellen Form des Minimierungsproblems sowie der für die Implementierung verwendeten Architektur.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ein Interesse an Mathematik sowie ein solides Hintergrundwissen der grundlegenden mathematischen Fächer wie lineare Algebra und Analysis. Des Weiteren sollte eine Programmiersprache – vorzugsweise Matlab – beherrscht werden.

Inhalt:

Folgende Themen werden in diesem Modul behandelt:

Konvexe Analysis
- Konvexität

- Existenz und Eindeutigkeit von Minimieren
- Subdifferential
- Konjugierte Funktion
- Dualität

Numerische Methoden:

- Gradientenbasierte Verfahren, Majorization-Minimization Algorithmus, Line-search Strategie
- Proximal Point Algorithmus, Alternating Direction Method of Multipliers, Primal-Dual Hybrid Gradient
- Konvergenzanalyse
- Vorkonditionierung

Bilevel Optimierung:

- Verallgemeinerter Satz von der impliziten Funktion
- Numerische Lösung mittels adjungierten Methoden

Beispielanwendungen in der Bildverarbeitung und Computer Vision

- Bildrekonstruktion basierend auf totaler Variation
- Bildsegmentierung
- Matrixfaktorisierung mit Nebenbedingungen auf Rang und Sparsity
- Implementierung der obigen numerischen Verfahren in Matlab

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul beherrschen die Studierenden die für die Praxis wichtigen grundlegenden Werkzeuge der konvexen Analysis. Sie sind in der Lage verschiedene Verfahren erster Ordnung zur Lösung konvexer Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und nicht-differenzierbaren Funktionen zu verstehen und anzuwenden. Studierende werden in der Lage sein Energieminimierungsprobleme in Sattelpunktform zu analysieren und die duale Energie herzuleiten. Sie verstehen die Konvergenzanalyse des Proximal Point Algorithmus und können dieses Resultat auf andere Algorithmen anwenden, indem sie diese in Proximal Point Form schreiben. Studierende werden in der Lage sein konvexe Optimierungsprobleme für typische Computer Vision Probleme durch Anwenden der numerischen Methoden selbstständig zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit Übung.

In der Vorlesung werden die Inhalte vorgestellt und erklärt. Durch eine kurze Wiederholung der zuvor gelernten Inhalte in Form von Fragen und Antworten am Anfang jeder Vorlesung, soll auf Schwierigkeiten der Studierenden im Umgang mit dem Stoff eingegangen werden (JiTT). In den Übungen werden zur Vorlesung passende theoretische und praktische Übungsaufgaben selbstständig von den Studierenden in Gruppenarbeit erarbeitet um das Gelernte zu vertiefen.

Medienform:

Beamer, Tafel, PC

Literatur:

- Folien aus der Vorlesung.
- Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe. Convex Optimization. Cambridge University Press. 2003.
- R. Tyrrell Rockafellar. Convex analysis. Princeton University Press. 1970
- Jean-Baptiste Hiriart-Urruty, Claude Lemaréchal. Fundamentals of convex analysis. Springer. 2004.
- Yurii Nesterov. Introductory lectures on convex optimization. Kluwer-Academic. 2003
- Convex Analysis and Monotone Operator Theory in Hilbert Spaces. H. H. Bauschke and P. L. Combettes. 2011.
- Jorge Nocedal, Stephen J. Wright. Numerical optimization.
- Dimitri Bertsekas. Nonlinear programming. Athena Scientific. 1999
- J. Outrata and M. Kocvara and J. Zowe. Nonsmooth Approach to Optimization Problems with Equilibrium Constraints. 1998.

Weitere Referenzen zu aktuellen Veröffentlichungen werden in der Vorlesung gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Cremers, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2346: Introduction to Deep Learning | Introduction to Deep Learning

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- Written test of 90 minutes at the end of the course.
- After each practical session, the students will have to provide the written working code to the teaching assistant for evaluation. The students will be awarded a bonus in case they successfully complete all practical assignments.

The exam takes the form of a written test. Questions allow to assess acquaintance with the basic concepts and algorithms of deep learning concepts, in particular how to train neural networks. Students demonstrate the ability to design, train, and optimize neural network architectures, and how to apply the learning frameworks to real-world problems (e.g., in computer vision). An important aspect for the student is to understand the basic theory behind the training process, which is mainly coupled with optimization strategies involving backprop and SGD. Students can use networks in order to solve classification and regression tasks (partly motivated by visual data).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Programming knowledge is expected. At least one programming language should be known, preferably Python.

MA0902 Analysis for Informatics

MA0901 Linear Algebra for Informatics

Inhalt:

- Introduction to the history of Deep Learning and its applications.
- Machine learning basics 1: linear classification, maximum likelihood
- Machine learning basics 2: logistic regression, perceptron
- Introduction to neural networks and their optimization
- Stochastic Gradient Descent (SGD) and Back-propagation
- Training Neural Networks Part 1:
regularization, activation functions, weight initialization, gradient flow, batch normalization, hyperparameter optimization
- Training Neural Networks Part 2: parameter updates, ensembles, dropout
- Convolutional Neural Networks, ConvLayers, Pooling, etc.
- Applications of CNNs: e.g., object detection (from MNIST to ImageNet), visualizing CNN (DeepDream)
- Overview and introduction to Recurrent networks and LSTMs
- Recent developments in deep learning in the community
- Overview of research and introduction to advanced deep learning lectures.

Lernergebnisse:

Upon completion of this module, students will have acquired theoretical concepts behind neural networks, and in particular Convolutional Neural Networks, as well as experience on solving practical real-world problems with deep learning. They will be able to solve tasks such as digit recognition or image classification.

Lehr- und Lernmethoden:

The lectures will provide extensive theoretical aspects of neural networks and in particular deep learning architectures; e.g., used in the field of Computer Vision.

The practical sessions will be key, students shall get familiar with Deep Learning through hours of training and testing. They will get familiar with frameworks like PyTorch, so that by the end of the course they are capable of solving practical real-world problems with Deep Learning.

Medienform:

Projector, blackboard, PC

Literatur:

- Slides given during the course
- www.deeplearningbook.org

Modulverantwortliche(r):

Nießner, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Deep Learning (IN2346) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Leal-Taixe L, Nießner M, Lohr Q, Wagner S, Avetisyan A, Dai A, Dendorfer P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2357: Maschinelles Lernen für Computersehen | Machine Learning for Computer Vision

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. In der Klausur sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Grundkonzepte verschiedener maschineller Lernverfahren verstanden haben, und dass sie sie auf spezielle Probleme im Bereich des Computersehens anwenden können. Hierbei gehört zum Verständnis der einzelnen Methoden vor allem die Fähigkeit, diese mathematisch beschreiben und herleiten zu können, sowie deren Vor- und Nachteile abwägen zu können. Außerdem wird in anwendungsorientierten Aufgaben die Fähigkeit abgefragt, geeignete maschinelle Lernmethoden für spezielle Probleme im Bereich Computersehen anwenden zu können, sowie diese einordnen zu können (z.B. bzgl. Klassifikation, Regression, MLE, MAP, etc.).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der linearen Algebra, Analysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung.
Statistical modeling and machine learning (IN2332)

Inhalt:

Maschinelle Lernmethoden sind ein wesentlicher Bestandteil zur Lösung wichtiger Probleme aus dem Bereich Computersehen, wie z.B. Objektklassifikation und -lageschätzung, Objektverfolgung, Bildsegmentierung, Entrauschen von Bildern, oder Kamerakalibrierung. In dieser Vorlesung werden daher die wichtigsten Methoden des maschinellen Lernens vorgestellt und mathematisch hergeleitet. Diese umfassen vor allem:

- Kernel Methoden, insbes. Gaußprozesse
- Lernen von Metriken
- Clusteringmethoden wie GMM oder Spektrales Clustern
- Boosting und Bagging
- Hidden Markov Modelle
- Neuronal Netze und Deep Learning*
- Sampling Methoden, insbes MCMC

Der Fokus liegt hierbei in einem breiten Verständnis dieser Methoden und nicht in der Vertiefung einzelner Ansätze. Praktische Erfahrung wird anhand von Programmieraufgaben gesammelt.

*Das Thema Deep Learning wird nur am Rande behandelt. Für eine ausführliche Behandlung des Themas wird auf andere Veranstaltungen verwiesen, z.B. IN2346

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul beherrschen die Studierenden die Grundlagen der wichtigsten maschinellen Lernmethoden, wie sie im Bereich Computersehen angewendet werden. Sie sind dann in der Lage, die zugrundeliegende mathematische Formulierung von Verfahren wie z.B. Boosting, Bagging, HMMs, Gaußprozessen oder MCMC anzugeben, sowie diese Methoden einem Anwendungskontext in Bereich Computersehen zuzuordnen. Außerdem können sie einfache Implementierungen dieser Methoden entwickeln und auf konkrete Datensätze anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Folien präsentiert und wichtige mathematische Formulierungen an der Tafel entwickelt. In den begleitenden Übungen werden praktische und theoretische Aufgaben bearbeitet. Diese Aufgaben werden auch zur Heimarbeit rechtzeitig vor den Übungsterminen zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb

Literatur:

Christopher Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning
Kevin Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective
Carl Edward Rasmussen and Christopher Williams: Gaussian Processes for Machine Learning

Modulverantwortliche(r):

Cremers, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinelles Lernen für Computersehen (IN2357) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Cremers D [L], Köstler L (Chiotellis I), Triebel R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2384: Numerische Algorithmen für Computer Vision und Maschinelles Lernen | Numerical Algorithms in Computer Vision and Machine Learning

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- Schriftliche Prüfung von 90 Minuten am Ende des Moduls. Bei einer geringen Teilnehmerzahl kann die Prüfung alternativ mündlich durchgeführt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es wird erwartet, dass alle Teilnehmer gute Kenntnisse in linearer Algebra (Lineare Algebra für Informatik MA0901) und Differentialrechnung (Analysis für Informatik MA0902) haben. Außerdem sind Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten erforderlich:

- mathematische Optimierung (z.B. Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen I IN2003, oder II IN2004; oder Operations Research IN0024; etc.),
- Computer Vision (z.B. Computer Vision I IN2246, oder II IN2228, oder III IN2375; oder Tracking and Detection in Computer Vision IN2210; etc.), und
- Maschinelles Lernen (z.B. Maschinelles Lernen für Computersehen IN2357; oder Introduction to Deep Learning IN2346; oder Statistical Foundations of Learning IN2378; etc.).

In den Übungen werden Programmieraufgaben gestellt, welche mit Matlab zu lösen sind.

Inhalt:

In diesem Modul werden numerische Verfahren behandelt, welche häufig in den Gebieten Computer Vision (CV) und Maschinellem Lernen (ML) vorkommen. Neben den eigentlichen Algorithmen werden insbesondere auch Aspekte der Problemmodellierung behandelt, sodass

praktische Probleme in CV und ML gelöst werden können. Es werden u.a. die folgenden Inhalte behandelt:

- Fehleranalyse und Konditionierung von Problemen
- Lineare Systeme (Lösbarkeit, Algorithmen, Stabilität, Regularisierung), sowie deren Anwendung und Modellierung in CV und ML (z.B. lineare Regression, Bildregistrierung, Dekonvolution)
- Spektrale Verfahren (Eigenwertzerlegung, Singulärwertzerlegung, entsprechende Algorithmen), sowie Anwendungen und Modellierung in CV und ML (z.B. Clustering, Procrustes Analyse, Punktwolkenregistrierung, Hauptkomponentenanalyse)
- Numerische Optimierung (Gradienten-basierte Verfahren, Optimierungsverfahren zweiter Ordnung, Large-scale Optimierung), sowie deren Anwendungen und Modellierung in CV und ML.

Lernergebnisse:

Nach Beendigung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende numerische Algorithmen zu implementieren, sowie deren Stärken und Schwächen zu verstehen. Außerdem sollen Studierende ein Gespür dafür entwickeln, welche Algorithmen für welche Probleme aus den Bereichen Computer Vision und Maschinellem Lernen am besten geeignet sind. Somit sind sie in der Lage praktische Probleme aus diesen Bereichen effektiv zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die wichtigsten Konzepte werden in der Vorlesung behandelt. In den praktischen Einheiten wird das Verständnis durch entsprechende Übungsaufgaben und Diskussionen vertieft. Neben theoretischen Übungsaufgaben wird es auch Programmieraufgaben geben.

Medienform:

Beamer, Tafel, PC

Literatur:

- Folien aus der Vorlesung
- Ausgewählte Publikationen
- Solomon. Numerical Algorithms: Methods for Computer Vision, Machine Learning, and Graphics, 2015

Modulverantwortliche(r):

Cremers, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Algorithmen für Computer Vision und Maschinelles Lernen (IN2384) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Bernard F [L], Bernard F, Hofherr F, Sang L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000946: Energy Markets I | Energy Markets I

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (schriftlich, 60 Minuten) erbracht. Zur bestmöglichen Überprüfung der erzielten Lernergebnisse besteht die Klausur aus einem Multiple Choice-Teil (20%) und einem Teil mit offenen Fragen (80%). Der Multiple Choice Teil gilt primär der Abfrage erlernten Fachwissens bzgl. der ökonomischen Besonderheiten von Energiemarkten. Durch die Beantwortung der offenen Fragen soll die Befähigung zu zielgerichteter Problemlösung und Abstraktion demonstriert werden. Die Studierenden zeigen, dass sie ökonomische Prinzipien auf die speziellen Anforderungen von Energiemarkten transferieren und energiepolitische Fragestellungen und aktuelle Entwicklungen analysieren und beurteilen können. Mathematische Fragen werden dabei um Aufgabenteile ergänzt, in denen die Anwendung ökonomischer Denkmuster im Vordergrund steht. Abgesehen von einem nicht-programmierbaren Taschenrechner sind zur Bearbeitung der Aufgaben keinerlei Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse VWL (Wettbewerbstheorie), Grundlagen Unternehmensstrategie (Porter etc.), idealerweise Industrieökonomik (Marktmacht, Oligopole, Eintrittsbarrieren, Transparenz etc.) und Handel (Call, Put, Forward, Future etc.).

Module:

- Investitions und Finanzmanagement
- Mikroökonomik (Economics I)
- Industrieökonomik (Industrial Economics)
- Introduction to Strategy and Organization

Inhalt:

Das Modul bietet einen breiten Überblick über die Energiemärkte und Industrien über alle Rohstoffe hinweg. Es deckt die gesamte Wertschöpfungskette ab, angefangen bei der primären Energieversorgung bis hin zur Energienachfrage und stellt die wichtigsten ökonomischen Konzepte vor. Der Fokus liegt dabei auf der Vorhersage der Energienachfrage, Exploration und Produktion der Primärenergie, Angebots- und Nachfragekurven, Merit Orders der unterschiedlichen Rohstoffe (ein Spezialmerkmal der Energiemarkte), Preisbildung und organisierter Energiehandel. Das Modul wird im Sommersemester durch das Folgemodul Energiemarkte 2 fortgesetzt, welches sich mit Erneuerbaren Energien und Netzregulierung befasst.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ein breites Grundwissen hinsichtlich der ökonomischen Besonderheiten von Energiemarkten abrufen.

Des Weiteren können die Studierenden energiebezogene Problemstellungen mit Hilfe erlernter mathematischer Techniken, sowie vermittelter ökonomischer Intuition selbstständig lösen.

Die Teilnehmer sind zudem in der Lage, ökonomische Prinzipien auf die speziellen Anforderungen von Energiemarkten zu transferieren.

Durch das Studium der Literatur können die Studierenden energiepolitische Fragestellungen und aktuelle Entwicklungen analysieren und beurteilen.

Damit sind Studierende nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung auch dazu in der Lage, Energiemarkte besser zu verstehen sowie Geschäftsprozesse und -modelle im Energiegeschäft zu entwickeln und einzuschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Vorlesung vermittelt den Studierenden das Grundwissen hinsichtlich der ökonomischen Besonderheiten von Energiemarkten mit Hilfe von Vorträgen und Präsentationen. Studierende sollen zum selbstständigen Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden energiepolitische Fragestellungen an ausgesuchten Beispielen bearbeitet. Dabei werden die Kursinhalte vertieft und die erlernten mathematischen Techniken, sowie die vermittelte ökonomische Intuition kommen zur Anwendung.

Medienform:

Folien-Skript und Übungsaufgaben

Literatur:

- Erdmann, G. / Zweifel, P. (2010) Energy Economics: Theory and Applications; Springer 2017.
Ströbele, W. / Pfaffenberger, W. / Heuterkes, M. (2012) Energiewirtschaft - Einführung in Theorie und Politik; 3. Auflage; Oldenbourg 2012.
Bhattacharyya, S. (2011) Energy Economics - Concepts, Issues, Markets and Governance; Springer 2011.

Modulverantwortliche(r):

Wozabal, David; Prof. Dr. rer. soc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energy Markets I - Exercise (WI000946) (Übung, 2 SWS)

Ikonnikova S [L], Berdysheva S

Energy Markets I (WI000946) (Vorlesung, 2 SWS)

Ikonnikova S [L], Berdysheva S, Bieberbach F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001034: Healthcare Operations Management | Healthcare Operations Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Dreisemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grading of the module will be based on the following four assessments: At the end of the module the students have to take an open book written examination of 60 minutes length ("Klausur"). Through the module students have to hand in two assignments ("Übungsleistung") and have to make a 15-minute presentation ("Präsentation") followed by a 5-minute discussion. Through the exam the students show that they have understood the health care operations model treated in the module. By undertaking the two assignments students demonstrate that they have acquired the capability of i) implementing a health care optimization model by using a modelling language and a solver, and of ii) implementing a health care simulation model by using a discrete event simulation. With the presentation students showcase their understanding and capability of presenting a health care problem and approach from the scientific literature so far not treated in class. The assessments are weighted with 50% (exam), 15% (optimization assignment), 15% (simulation assignment) and 20% (presentation).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Students should have knowledge in the mandatory undergraduate courses Mathematics (Linear Algebra), Statistics (probabilities, distributions), Management Science or Operations Research (Linear and Integer Programming), Production and Logistics or Operations Management, Programming, as well as a course in modelling and simulation such as in the elective undergraduate course "Modelling, Optimization and Simulation".

Inhalt:

- Legal and institutional foundations of health care operations in hospitals
- Case mix planning
- Admission planning
- Patient flow planning
- Appointment scheduling
- Emergency and assessment unit planning
- Master surgery scheduling
- Nurse rostering
- Bed assignment
- Sequencing and scheduling surgeries

Lernergebnisse:

Upon completion of the module students are empowered to analyze and optimize health care processes in hospitals. In particular they 1) know the prevalent health care operations models and methods available in the literature. 2) They know how to model and solve linear programs for optimizing health care processes with off-the-shelf software. 3) They are capable of assessing a health care system by undertaking a simulation. And 4) they are able to understand and present new approaches for health care operations available in the scientific literature. Beyond knowledge on health care operations management students know and can apply advanced OR-techniques such as goal programming and stochastic programming. Also students are capable of applying elementary operations management approaches such as scheduling, sequencing and shift scheduling relevant for operations management in general and service operations management in particular.

Lehr- und Lernmethoden:

Each topic will be treated based on one or two papers in scientific journals. Students are advised to prepare for the lecture by reading these papers ahead of class. In the class the health care operations problem addressed and the solution approach proposed will be presented by the lecturer and discussed with the students. For the exercise the students have to prepare applications of the approaches by solving small cases which will be discussed afterwards. The lecture and the case based exercises will be helping students to understand the problems addressed and the solution approaches provided. In order to empower students to implement the approaches in practice students will undertake two assignments. In the first assignment students implement an optimization model with the modelling language OPL and the solver CPLEX. In the second assignments students undertake a simulation of a health care system with the software AnyLogic. The two assignments will be provided at the beginning of the module giving students some time in order to undertake them. During the time of working at the assignments students can consult the teaching assistant in the exercise for help. In order to empower students to address health care problems not treated in class, students have to select and present a problem and an associated solution approach from the literature in class.

Medienform:

Slides, scientific paper

Literatur:

Vissers, J. and Beech, R. (2005): Health Operations Management, Routledge, London and New York.

Modulverantwortliche(r):

Kolisch, Rainer; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Health Care Operations Management (Lecture), 2 SWS

Health Care Operations Management (Exercise), 2 SWS

Professor Dr. Rainer Kolisch

Alexander Döge (M.Sc)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001088: Advanced Modeling, Optimization, and Simulation in Operations Management | Advanced Modeling, Optimization, and Simulation in Operations Management [AMOS]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das angebotene Modul besteht aus den Teilbereichen Optimierung und Simulation. Beide Bereiche vermitteln grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zur Gestaltung und Bewertung von Prozessen aus Dienstleistung und Produktion. Die Lösung der vorgestellten Optimierungsprobleme erfolgt dabei entweder durch die Anwendung von Optimierungsverfahren, oder durch Simulation. Aufgrund der verschiedenen (auch softwareseitig unterschiedlichen) Herangehensweisen zur Problemlösung, erfolgt auch didaktisch eine Trennung beider Bereiche. Um den Lernerfolg zu fördern, werden die Lernergebnisse direkt nach Abhaltung des jeweiligen Teilbereichs geprüft. Dies ermöglicht es den Studenten sich zeitnah mit der jeweiligen Problemlösungsmethodik auseinanderzusetzen. Am Ende des Bereichs Optimierung, steht eine schriftliche Prüfung der Kenntnisse in Erstellung und Modellierung von linearen Optimierungsproblemen. Neben begleitender Theorie, werden auch Fähigkeiten zur Modellerstellung mit OPL und IBM ILOG CPLEX abgefragt. Am Ende des Bereichs Simulation steht ebenfalls eine schriftliche Prüfung, in welcher neben begleitender Theorie, die Lernergebnisse zur diskreten ereignisorientierten Simulation mit der Software AnyLogic abgefragt werden. Die Prüfungen beider Bereiche messen die individuelle Leistung der erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten durch eigene Berechnungen und Formulierungen der Antworten. Die Prüfungen werden jeweils mit 60 Punkten bewertet und sind nicht kumulativ. Sie müssen separat mit mindestens 4,0 bestanden werden und werden anschließend zu einer Modulnote verrechnet. Beide Prüfungen dauern jeweils 60 Minuten. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Zusätzlich werden in beiden Teilbereichen Hausaufgaben als Leistung in einem Bonussystem (gemäß APSO/FPSO Midtermleistung) angeboten. Bei erfolgreichem Bestehen der

Hausaufgaben können sich die Studierenden durch einen Notensprung (0,3/0,4) in dem jeweiligen Teilmodul verbessern.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Management Science, Grundlagen in Statistik, Grundlagen in Mathematik, Produktion und Logistik.

Inhalt:

Die in Kurs vermittelten Kenntnisse werden im Bereich des Operations Managements verwendet, um die Produktion von Waren und Dienstleistungen zu verstehen, umzugestalten, zu steuern und zu optimieren. Die Studierenden erlernen dabei grundlegende quantitative Methoden zur Analyse von Entscheidungsproblemen und somit die Grundlage für alle weiteren Module der Vertiefungsrichtung „Operations und Supply Chain Management“. Die vorgestellten Methoden untergliedern sich in die Teilbereiche: Optimierung und Simulation .

Simulation:

- Einführung in die lineare Programmierung, CPLEX Studio IDE und ILOG OPL IBM
- LP-Formulierungen z.B. für Produktionsplanungsprobleme
- Modellformulierung mit OPL, z.B. generische Programmierung, automatisches Testen von Instanzen, Skripte für Pre- und Postprocessing
- Interpretation und Anwendung der Lösung eines LP-Modells
- Schnittstellenanwendungen, z.B. Tabellen Ein- und Ausgabe mit OPL

Optimierung:

- Einführung in die Simulation, AnyLogic
- Datensammlung, statistische Aufarbeitung und Übertragung in ein Simulationsmodell
- Grundlegende Simulationskonzepte in AnyLogic
- Simulation von einfachen Systemen sowie deren Überprüfung, Kalibrierung und Validierung
- Statistische Output-Analysen der Simulationsdaten unter Berücksichtigung von verschiedenen Szenarien

Lernergebnisse:

Am Ende des Moduls sind die Kursteilnehmer in der Lage, gemischt-ganzzahlige lineare Programme zu entwerfen und diskrete ereignisorientierte Simulationsmodelle von einfachen Problemen aus den Bereichen der Produktion und des Operations Management aufzustellen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, MILP Formulierungen in OPL und IBM ILOG CPLEX zu lösen und diskrete ereignisorientierte Simulationsmodelle in AnyLogic zu implementieren. Die Studierenden erlernen die Ergebnisse auszuwerten und gefundene Lösungen zu vergleichen.

Lehr- und Lernmethoden:

Es gibt wöchentliche Vorlesungen mit einer integrierten Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Präsentationen und Vorträge überliefert. Die Studenten werden aufgefordert, ihr erworbenes Wissen durch das Studieren der angegebenen Literatur zu vertiefen. Während

der Übung wenden die Studierenden das erworbene Wissen bei der Lösung und Umsetzung kleiner Übungsprobleme an. Die gestellten Hausaufgaben dienen der selbstständigen Vertiefung der Lerninhalte, durch Beantwortung von Fragen zur Theorie, sowie durch Aufstellung und Modellierung von ausgewählten Problemstellungen mittels der bereitgestellten Software. Zu jeder Hausaufgabe gibt es die Möglichkeit der Teilnahme an einer Q&A Session, in welcher Fragen der Studenten zu den gestellten Aufgaben beantwortet werden.

Medienform:

PowerPoint, Übungsblätter, Tafelarbeit

Literatur:

Optimization

- Williams, H. P. (1999): Model Building in Mathematical Programming. 4th edition.
Supplementary reading materials about optimization and linear programming
- Domschke, W. and Drexl, A. (2005): Einführung in Operations Research. 6th edition, Springer.
- Domschke, W., Scholl, A. and Voss, S. (1997): Produktionsplanung. 2nd edition, Springer.
- Hillier, F. S. and Lieberman, G. J. (2004): Introduction to Operations Research. 8th edition, McGraw-Hill.
- Klein, R. and Scholl, A. (2004): Planung und Entscheidung. Vahlen.
- Winston, W. L. (2004): Operations Research. 5th edition, Thomson.

Simulation:

- Kelton, W. D., Sadowski, R. P. and Sturrock, D. T. (2010): Simulation with ARENA. 5th edition, Boston: McGraw-Hill.
Supplementary reading materials about simulation and statistics
- Banks J., Carson J. S., Nelson, B. L. and Nicol. D. M. (2009): Discrete-Event System Simulation. 5th edition, Upper-Saddle-River: Prentice Hall.
- Law, A.M. (2007): Simulation modeling and analysis. 4th edition, McGraw-Hill, New York
- Bleymüller, J., Gehlert, G., Gülicher, H. (2008): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler. 15th edition, München: Verlag Vahlen.

Modulverantwortliche(r):

Kolisch, Rainer; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Modellierung und Optimierung im Operations Management - Gruppe 1 (WI000974, WI001088)
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Jost C

Simulation im Operations Management - Gruppe 1 (WI000974, WI001088) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Pahr A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001125: Energy Markets II | Energy Markets II

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes), which has two parts and is open-book. The first part of the written exam ($\leq 20\%$ of written exam) consists of multiple-choice questions, which tests the students' knowledge and understanding of the basic concepts and economic characteristics of energy markets.

The second part of the written exam ($\geq 80\%$ of written exam) consists of open questions and calculations. Here students have to show that they can explain how to trade energy commodities in energy markets and interpret the role of energy grids and their regulation. In answering the open questions students demonstrate their ability to analyze business models of utilities and their ability to make business decisions regarding management and investment in the electricity market in response to a changing environment. Students may use a non-programmable calculator.

Additionally students have the possibility to improve their test score by 10 percentage points through a voluntary midterm assessment. This involves successfully taking part in the browser-based business game offered during the exercise course. The results of the midterm assessment are used only if they improve the overall grade of the written exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in economics (competition) and industrial economics (market power, oligopoly, entrance barriers, transparency).

Modules:

- Energy Markets I
- Economics I (Microeconomics)
- Industrial Economics

Inhalt:

In continuation of the lecture "Energy Markets I", students gain an overview of the more fundamental concepts of energy markets (eg. renewable energy promotion schemes, energy trading in wholesale markets). Thereto, the course covers the topics of renewable electricity production, introducing energy trading, a case study of the fracking industry and energy grids/networks. Transmission grid management and expansion are considered as the significant topic of energy grids.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students are able to (1) name and (2) summarize the concepts and economic characteristics of all relevant fields of energy markets. Further, they can (3) explain how to trade energy commodities in energy markets. They are able to (4) interpret the role of energy grids and their regulation. Finally, they can (5) apply the aforementioned concepts and theoretical foundations presented in the module. Students are able to (6) analyze business models of utilities and make business decisions regarding management and investment in electricity markets in response to a changing environment.

Lehr- und Lernmethoden:

The module combines various learning methods:

- Basic knowledge, theoretical concepts and practical examples are provided through the lecture.
- Students are encouraged to get additional background knowledge from scientific literature in private reading.
- In the exercise course, students play a browser-based business game. In the course of the business game, the students slip into the role of the Chief Executive Officer of a utility company.

Medienform:

Presentation, white board, exercises, business game

Literatur:

Bhattacharyya, S. (2011) Energy Economics – Concepts, Issues, Markets and Governance; Springer 2011.

Erdmann, G. / Zweifel, P. (2010) Energieökonomik – Theorie und Anwendungen; 2. Auflage; Springer 2010.

Ströbele, W. / Pfaffenberger, W. / Heuterkes, M. (2010) Energiewirtschaft – Einführung in Theorie und Politik; 2. Auflage; Oldenbourg 2010.

Modulverantwortliche(r):

Schwenen, Sebastian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energy Markets II

Energy Markets II (Exercise Course)

Prof. Dr. Florian Bieberbach

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001128: Strategies in MNEs | Strategies in MNEs [SMNE]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grading is based on the performance in a 60min written examination. The examination consists of single-choice-questions, which aim at testing knowledge on different levels: Knowledge questions aim at the recall of the learned concepts, e.g. by reproducing different strategic management models; decision items aim at classifying or interpreting the course contents, e.g. by contrasting and comparative analysis of different strategies of multinational enterprises; application and scenario questions aim at testing the ability to transfer the learned concepts (e.g. Strategy context, financial success, and strategy levels, Strategic redirection, Portfolio management and product diversification, Growth programs and internationalization, Corporate growth modes and acquisitions, Corporate transformation) to real-life settings, e.g. by identifying solutions to short practical cases in strategic management.

It is allowed to bring one hard-copy dictionary (English - first language or English thesaurus). Furthermore, no aids such as lecture slides, personal notes, etc. are allowed.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basics of business administration

Inhalt:

Students gain in-depth knowledge about important elements of strategy as well as major concepts and instruments needed for the successful management of multinational enterprises (MNEs).

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students are able to recall, understand and explain key concepts of corporate strategies in multinational enterprises (MNEs). Moreover, they can apply their knowledge to practical problems and challenges. Participants are able to analyze company portfolios and to set up growth programs in order to develop a sound strategy for MNEs. Finally, students are able to analyze and solve case studies as well as to create case solutions.

Lehr- und Lernmethoden:

In the online video-based and interactive lecture, the most important concepts, approaches, theories, and empirical studies in the field of strategic management are introduced and discussed. Practical examples and case studies serve to illustrate the relevant theories and methods. If applicable, (a) guest lecture(s) will demonstrate the practical relevance of the theoretically discussed issues. In corresponding case study exercises students are encouraged to engage in individual exercises and small group exercises in order to look deeper into the lecture contents and to support transfer of the acquired theories and methods. Finally, the self-study of literature is part of the whole module.

Medienform:

Slides (download)

Online video (download)

International scientific literature (English)

Case studies

if applicable, guest lecture

Literatur:

- Hambrick, D. C., Finkelstein, S. 1987. Managerial Discretion: A Bridge between Polar Views of Organizational Outcomes. In B. M. Staw, L. L. Cummings (Eds.), Research in Organizational Behavior, 9: 369-406.
- Collis, D. J., Montgomery, C. A. 1998. Creating corporate advantage. Harvard Business Review, 5/6: 71-83.
- Goold, M., Campbell, A., Alexander, M. 1994. Parenting Advantage: The Framework. In: Corporate-Level Strategy. John Wiley & Sons, Inc.: 12-37.
- Grant, R. 1996. Portfolio Planning. In Goold, M. & Sommers Luchs, K. (Eds.), Managing the Multibusiness Company. Routledge: 93-98.
- Penrose, E. 1955. Research on the Business Firm - Limits to the Growth and Size of the Firm. American Economic Review, 25(2): 531-543.
- Penrose, E. 1959. The Theory of the Growth of the Firm. Oxford University Press.
- Greiner, L. 1972. Evolution and Revolution as Organizations Grow. Harvard Business Review, 50(4): 37-46.
- Markides, C. 1997. To Diversify or Not to Diversify. Harvard Business Review, 75(6): 93-99.
- Hutzschenreuter, T. & Voll, J. 2008. Performance Effects of "Added Cultural Distance" in the Path of International Expansion: the Case of German Multinational Enterprises. Journal of International Business Studies, 39(1): 53-70.
- Ghemawat, P. 2001. Distance Still Matters. Harvard Business Review, 79(8): 137-147.

- Goold, M., Campbell, A., Alexander, M. 1994. Stand-Alone Influence. In: Corporate-Level Strategy. John Wiley & Sons, Inc.: 90-138.
- Goold, M., Campbell, A., Alexander, M. 1994. Linkage Influence. In: Corporate-Level Strategy. John Wiley & Sons, Inc.: 139-186.
- Tallman, S. B. 2011: Offshoring, Outsourcing, and Strategy in the Global Firm, AIB Insights, 11(1): 3-7.
- Tallman, S. B. & Koza, M. P. 2010: Keeping the Global in Mind: the Evolution of Headquarters in Global Multi-Business Firms. Management International Review, 50(4): 433-448.

Modulverantwortliche(r):

Hutzschenreuter, Thomas; Prof. Dr. rer. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Strategies in MNEs (WI001128) (Vorlesung, 2 SWS)

Hutzschenreuter T [L], Hutzschenreuter T

Strategies in MNEs (WI001128) - Case Seminar Group F (Übung, 2 SWS)

Hutzschenreuter T [L], Hutzschenreuter T, Sarkar Sengupta A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001135: Stochastische Optimierung | Stochastic Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grading is based on a final exam (60%), written presentation of the results obtained for the homework (40%), and bonus points are awarded for participation in discussions in the lecture and the lab. With this voluntary mid-term assignment students can improve their module grade. The homework during the semester serves to assess the ability to apply stochastic optimization to real world problems. By this method, the students continually reflect about the theory presented in class and learn to translate theoretical knowledge into practical solutions. The in-depth knowledge of the theory of stochastic optimization and the critical reflection of its limitations are assessed in a final written exam focussing on the theoretical knowledge. Moreover, the students can prove their ability to relate these theoretical results to real world problems. The presentation and discussion of the homework in the lab sessions measure students' ability to structure and present their results, connect them with state-of-the-art methods and theories, and present them in a scientific way.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge of basic linear optimization and basic probability theory would be an advantage. The required theory is reviewed in the class.

Inhalt:

In this module students learn about the theory and the methods of stochastic optimization. The theory is complemented by a range of real-world examples with a focus on applications in energy trading and finance. Along with the examples an introduction to software tools is given that enables

students to solve stochastic optimization problems. The required mathematical tools will be introduced along the way.

The module contents span the theory of stochastic optimization (two-stage and multi-stage), numerical solution methods, the treatment of risk via risk measures in stochastic optimization, as well as sampling based approaches.

In particular, topics of the course include but are not limited to

- What is stochastic optimization
- Two-stage linear stochastic optimization with recourse
- Computational methods
- Monte-Carlo methods
- Multi-stage models
- Risk measures in stochastic optimization

Lernergebnisse:

After the successful completion of this module, students are able (1) to understand the basic theory of stochastic optimization, (2) to critically reflect the limitations of the theory, (3) to implement solution approaches for stochastic optimization using MATLAB in combination with numerical solvers, (4) to model real-world problems under uncertainty as stochastic optimization problems that can be treated with the methods introduced in the course, (5) to communicate the results to a scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

The module combines several learning methods.

To facilitate a better understanding of the subject the course is divided into lectures and a lab (excercise). In the lectures theory is presented which is subsequently applied by students in homework assignments using MATLAB. The solutions are handed in and students can volunteer to present their solutions in the lab. In private reading, students complement the knowledge from the lecture with additional methods relevant for solving the cases. Students reflect on the theory and their applicability in class and during class discussion. By working on real world stochastic optimization problems, handling actual data, and designing numerical solution approaches as well as engaging in discussions of their homework solutions, participants get in-depth knowledge about the basics of stochastic optimization.

Medienform:

Lecture notes, presentations, scientific literature

Literatur:

Birge, J. and Louveaux, F. Introduction to Stochastic Programming. Springer Series in Operations Research and Financial Engineering, 2011 (second edition).

Shapiro, A. and Dentcheva, D. and Ruszczynski, A. Lectures on Stochastic Programming: Modeling and Theory. MOS-SIAM Series on Optimization. 2014 (second edition).

Modulverantwortliche(r):

Wozabal, David; Prof. Dr. rer. soc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Stochastic Optimization, Lecture, 2 SWS

Stochastic Optimization, Exercise, 2 SWS

Prof. Dr. David Wozabal

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001145: Energy Economics | Energy Economics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module entails a final written exam (120 minutes). The exam is a closed-book exam. By answering the questions students show their ability to differentiate and evaluate different market structures (at wholesale, transportation and retail level) in energy markets, e.g. in gas, coal, oil and power markets. Moreover students show their ability to discuss and apply theoretical and empirical methods to selected topics in energy markets. They show that they are able to analyze and assess recent energy market developments, such as for instance the energy transition, using the theoretical and empirical tools they have acquired.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Courses at TUM or elsewhere in microeconomics and introductory statistics or econometrics

Inhalt:

This module covers the following topics:

Economics of energy markets

Analysis of producer strategies

Analysis of consumer behavior

Fundamentals of primary energy markets

Fundamentals of electricity markets

Analysis of network industries

Network regulation

Microeconomics

Game theory
Econometrics
Energy policy

Lernergebnisse:

Students are able to explain and to differentiate different market structures (at wholesale, transportation and retail level) in energy markets, e.g. in gas, coal, oil and power markets. Furthermore, they are able to summarize and compare different strategies and behavior of producers and consumers, as well as on different forms of regulation of network industries. Students are also able to discuss and apply theoretical and empirical methods to selected topics in energy markets. With these tools student will thus be able to analyze and assess recent energy market developments, such as for instance the energy transition.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is a lecture consisting of PowerPoint presentations so as to offer and explain to students all different topics covered in this module. A guest lecture is planned in which practitioners present on selected topics in energy markets. The exercise course comprises different problem sets that discuss problems covered during the lecture. Problem sets are solved individually or in group work and, supported by a presentation, derived and solved jointly with the tutor.

Medienform:

PowerPoint, exercise sheets, whiteboard, reader

Literatur:

Viscusi, W. et al. (2005): Economics of Regulation and Antitrust, MIT Press. Stoft, S. (2002): Power System Economics, Wiley. Ausgewählte Fach-Artikel.

Modulverantwortliche(r):

Schwenen, Sebastian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energy Economics (WI001145) (Vorlesung, 2 SWS)

Schwenen S

Energy Economics - Exercise (WI001145) (Übung, 2 SWS)

Schwenen S, Bohland M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001193: Transportation Analytics | Transportation Analytics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on assignments which consist of an implementation and a written report (15 pages). Students work in groups on the assignments. Students demonstrate their ability within a team to manage resources, and deadlines through timely submission of the tasks. Students demonstrate that they are able to complete the tasks of their assignment in a team environment. In the written report students demonstrate that they can understand, model, implement, and evaluate logistics problems. Accompanied with the report, models have to be implemented to conduct numerical analyses, which will be handed in as a digital appendix. With the analyses students show that they can implement the methods. Every student will be graded individually based on the written report and the implementation.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

The module requires a solid knowledge in linear optimization. The course “Modelling, Optimization, and Simulation” is required.

Inhalt:

The module covers different transportation problems for decision support in linear optimization.

This contains methodology for solving logistics problems using algorithms.

The module covers both, the theory and the implementation of the solution methods in a computer language.

Specifically, the module covers the topics:

- Traveling Salesman Problem,

- Vehicle Routing Problem,
- Network Design Problem
- Maritime Logistics

Lernergebnisse:

Students will be able to model transportation, routing and network design problems as mixed-integer linear program. Further, they will be able to implement and to solve these problems to provide practical decision support and to understand the concepts and methods behind commercial decision support software. They can contribute an own part to a team's work output. They recognize potential conflicts in working together as a team and they reflect upon these considering varying conditions.

Lehr- und Lernmethoden:

In lectures, students learn to understand the theory of transportation problems. In the integrated exercise sessions, students learn the use and the implementation of these problems. For solving the exercises, they are provided with the necessary software, such as Java or Xpress. In addition, student groups will work on assignments throughout, they will submit as a report and the implementation itself.

Medienform:

Literature, Slides, Exercises, Software

Literatur:

- Toth, P., & Vigo, D. (Eds.). (2014). Vehicle routing: problems, methods, and applications (Vol. 18). Siam
- Williams, H. P. (2013): Model Building in Mathematical Programming. 5th edition.
- Hillier, F. S. and Lieberman, G. J. (2015): Introduction to Operations Research. 10th edition, McGraw-Hill.

Modulverantwortliche(r):

Minner, Stefan; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001223: Challenges in Energy Markets | Challenges in Energy Markets

Global power plant projects in a changing energy market

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums-stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes), which has two parts. The first part ($\leq 20\%$) consists of multiple-choice questions, which test the students' understanding and basic knowledge of global energy markets, energy projects and manufacturers of energy technologies. The second part ($\geq 80\%$) consists of open questions, where students have to show their ability to analyze and evaluate global energy projects, current developments and the challenges for manufacturers of energy technologies, including the successful execution of large-scale power plant projects. Students moreover have to apply their ability to compare various financing models for different power plant types. Further, they have to apply theoretical concepts presented in the lecture.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None

Inhalt:

In the course of this module, students gain an overview of global power plant projects in a changing energy market. The module covers the following topics: general expectations for the energy market up to 2030; mix of power generation technologies; execution of energy projects into themes of project management; case studies for individual stages of project execution, challenges

and project risks; financing models of energy projects; supply chain management - exemplified by various power plant technologies; methods to implement innovation.

Lernergebnisse:

After completion, students are able to analyze the fundamental changes taking place in the worldwide energy markets, the specific challenges, and the competitive environment. Further, they are able to outline how large-scale power plant projects are planned and successfully executed. They can also compare various financing models for the different types of power plants. Furthermore, they can analyze the importance of supply chain management for manufacturers of various power technologies. Moreover, they can differentiate between various methods for implementing innovations. Finally, they are able to apply theoretical concepts to energy markets and manufacturers of energy technologies.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is delivered through lecture and combines various learning methods:

- Basic knowledge, theoretical concepts and practical examples regarding energy markets are provided through the lecture.
- Controversial discussions and active participation in class are encouraged to deepen understanding of the contents presented.

Medienform:

Presentation, Exercises

Literatur:

- Burger, M.; Graeber, B.; Schindlmayr, G.: Managing Energy Risk: An Integrated View on Power and Other Energy Markets. John Wiley & Sons, 1st Edition, 2007.
- Erdmann, G.; Zweifel, P.: Energieökonomik – Theorie und Anwendungen. Springer, 2. Auflage, 2010.
- International Energy Agency, World Energy Outlook
- Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft. Energieumwandlung, -transport und –beschaffung im liberalisierten Markt. Springer, 2. Auflage, 2009.
- Schiffer, H.-W.: Energiemarkt Deutschland. TÜV-Media, 11. Auflage, 2010.
- Yergin, D.: The Quest-Energy, Security, and the Remaking of the Modern World, 2012.

Modulverantwortliche(r):

Schwenen, Sebastian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Challenges in Energy Markets (WI001223) (Vorlesung, 2 SWS)

Schwenen S [L], Birnbaum L, Gorski V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI100967: Designing and Scheduling Lean Manufacturing Systems | Designing and Scheduling Lean Manufacturing Systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grade of the module is based on a written exam consisting of two parts: (1) Designing and (2) scheduling lean manufacturing systems. Each part is 60 minutes.

The first part is on the design part and counts for 50% of the grade. The students demonstrate that they can create appropriate designs for different production systems using the approaches introduced in the lecture and link them to the concepts of lean production. Furthermore, students show that they are able to explain the fundamentals of the different design approaches and evaluate them. After the first half of the semester that focuses on the design part, the design exam takes place to strengthen the knowledge acquired thus far. It is essential to have a good understanding of the design of production system and layouts (like job shops, flow lines, single flow rows, and production centers) before analyzing the scheduling of these systems.

The second part is on the scheduling part and counts for 50% of the grade. In the second part of the class, the focus is on scheduling of short term operations on the different types of systems that were designed in the first part. The students have to show that for different production systems they are able to apply suitable scheduling approaches taught in the lecture. Furthermore, the students demonstrate that they are able to explain the fundamentals of the different scheduling approaches and evaluate them.

Allowed aids for both exams will be announced at the beginning of the semester.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge of quantitative approaches to production and supply chain management.

The modules "Management Science" and "Production and Logistics" or similar modules at other universities are a prerequisite.

Inhalt:

Decisions related to designing and scheduling of a production system play an important role in all manufacturing industries. Decisions like configuration of a layout, planning of material flow and scheduling of activities on resources, are all essential for maximizing the profit of a company. In this course, the students learn how to support these decisions by applying various quantitative methods in application areas such as assembly systems, process industries, automotive industry and AGVs in production centers.

Content:

Designing lean manufacturing systems

- Layout types
- Job shops
- Flow lines
- Single flow row
- Lean overview
- Center production

Scheduling lean manufacturing systems

- Introduction scheduling
- Scheduling: Job shops
- Scheduling: Flexible assembly systems
- Scheduling: Economic lot scheduling, block planning
- Scheduling AGV's in centers (online vs. offline scheduling)

Lernergebnisse:

After the module the students will be able to:

- Give an overview of methods used in designing and scheduling production systems and how they relate to the principles of lean manufacturing.
- Understand the principles of lean manufacturing and the methods of the "Toyota Production System" and being able to apply them in practical settings
- Distinguish the most important production layout types (job shop, flow lines and production centers), analyze their advantages and disadvantages and decide for specific layout problems, which layout type to choose
- Apply rough and exact planning approaches for the most important layout types, including the application of heuristics and the formulation and adaption of mathematical models
- Give an overview of the scheduling objectives and requirements in manufacturing.

- Evaluate and apply different planning procedures (shifting bottleneck, scheduling of flexible assembly systems, economic lot scheduling, block planning and online vs. offline scheduling) to develop production schedules for different types of systems such as assembly lines, food processing systems and AGVs in production centers.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is split in two parts. In the first part, we focus on the design of production systems. In the second part, we treat the scheduling of short term operations on the different types of systems we designed in the first part.

Learning activity: Lecture with exercises, literature study, calculation of examples, collaboration with fellow students.

Medienform:

Presentations, scriptum, handouts, cases, exercises and solutions.

Literatur:

Michael Pinedo: "Planning and Scheduling in Manufacturing and Services" (2009), Second edition, Springer, ISBN: 978-1-4419-0909-1, e-ISBN 978-1-4419-0910-7

Modulverantwortliche(r):

Grunow, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Lecture with integrated exercises, Designing and Scheduling Lean Manufacturing Systems, 4SWS
Martin Grunow (scm@wi.tum.de)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

A1.5.2 Nebenfachmodule anderer Fachrichtungen | A1.5.2 Minor Modules from Other Fields

Modulbeschreibung

MW0960: Simulation von Logistiksystemen | Material Handling [PR SimLog]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Praktikumsteilnehmer müssen an jedem der Praktikumstermine anwesend sein. Bei Krankheit (Attest notwendig) ist ein einmaliges Fehlen erlaubt. In insgesamt drei schriftlichen Kurztests werden die vermittelten Inhalte der einzelnen Termine abgefragt. Zusätzlich dazu werden in mehreren Gruppen themenspezifische Präsentationen ausgearbeitet, den übrigen Praktikumsteilnehmern präsentiert und von den Betreuern bewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

(empfohlenes Modul: "Materialfluss und Logistik" (MW0067))

Inhalt:

Einführung in das Simulationsprogramm Plant Simulation (Fa. Siemens).

In der ersten Fallstudie wird ein einfacher Fertigungsprozess vor dem Hintergrund abgebildet, Schwachstellen im Materialfluss aufzudecken und zu beheben.

Später wird ein neues Simulationsmodell von einer mehrstufigen Produktionsanlage auf Basis vorhandener Daten erstellt. Anhand des Modells werden Engpässe ermittelt und entsprechende Maßnahmen abgeleitet.

Nach selbstständiger Datenaufnahme folgt die Modellierung einer Fertigungslinie.

Einführung eines Kanban-Systems in eine Produktionsanlage. Gegenüberstellung und Bewertung der Logistik-Varianten Pull- und Push-System.

Modellierung einer produktionssynchronen Anlieferung (JIS) von Anbauteilen. Auf Basis des Gesamtmodells werden mehrere Simulationsexperimente zur Bestandsreduktion durchgeführt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung verstehen die Studenten Vorgehensweise und Ablauf einer Simulationsstudie. Die grundlegenden Funktionen der Software Plant Simulation können die Studenten anwenden.

Insbesondere sind die Studenten in der Lage, selbstständig einfache Simulationsstudien durchzuführen. Vorab notwendige Arbeitsschritte wie Zieldefinition, Systemanalyse und Datensammlung sind bekannt und geübt. Die weiterführenden Schritte der Modellerstellung und Verifikation sind ihnen anhand unterschiedlicher Beispiele geläufig. Die Studenten erlernen ferner Kenntnisse im Design von Experimenten und deren Durchführung, sowie der Interpretation und Auswertung der Ergebnisse.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Praktikum werden die Lehrinhalte anhand der jeweils zweckdienlichsten Kombination aus Vortrag, Kleingruppenarbeit, Diskussion, Übung, eigener Versuchsdurchführung und Interpretation vermittelt.

Arbeiten in Gruppen:

1. Vorbereitung der Vorträge
2. Präsentation
3. Feedback

Ferner werden Fallbeispiele am Rechner (Plant Simulation-System) durchgearbeitet.

Den Studierenden wird ein praktikumbegleitendes Skriptum zugänglich gemacht.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden. - Für die Teilnehmer besteht hier die Möglichkeit, Hilfestellungen bezüglich Praktikumsinhalten, Hausaufgaben sowie anderer Probleme zu erhalten.

Medienform:

- Vorträge, Präsentationen
Gruppenarbeiten
Fallstudien
Plant Simulation (Einzelplatzlizenzen)

Handouts für jeden Praktikumstermin: Diese enthalten theoretische Grundlagen, sowie die Aufgabenstellungen der einzelnen Fallstudien.

Literatur:

- Engelhardt-Nowitzki, C.; Nowitzki, O. Krenn, B.: Management komplexer Materialflüsse mittels Simulation. State-of-the-Art und innovative Konzepte, Berlin, Springer, 1998
- Feldmann, K., Reinhart, G.: Simulationsbasierte Planungssysteme für Organisation und Produktion, Berlin: Springer, 2000
- Kosturiak, J., Gregor, M.: Simulation von Produktionssystemen
Wien, New York: Springer, 1995
- Kuhn, A., Rabe, M.: Simulation in Produktion und Logistik. Fallbeispielsammlung, Berlin, Springer, 1998
- Suhl, L., Mellouli, T.: Optimierungssysteme: Modelle, Verfahren, Software, Anwendungen, Berlin, Springer, 2009
- VDI - Richtlinie 3633: Simulation von Logistik-, Materialfluß- und Produktionssystemen, Düsseldorf:
VDI - Verlag, 1993

Modulverantwortliche(r):

Günthner, Willibald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Simulation von Logistiksystemen (Praktikum, 4 SWS)

Kauke D [L], Fottner J (Mitarbeiter W), Fischer A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000075: Entrepreneurship and Law | Entrepreneurship and Law

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Examination is fully based on one oral exam (ca. 30 min). By asking open questions and entering into a discussion, the examiner will check whether students understand and are able to analyze legal circumstances concerning the setup of technology firms, the financing of young companies and employee incentives as well as employee participation. Furthermore, by discussing hypothetical scenarios and case studies, students will need to proof that they understand and are able to apply relevant concepts of corporate law.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic courses in management are recommended.

Inhalt:

The module Entrepreneurship & Law comprises lectures concerning the set-up and financing of business, employee incentives as well as the fundamentals of law related thereto (Corporate and Labor Law) and the functioning of Private Equity/Venture Capital funds. Key areas covered are the legal forms and set-up of technology companies, the financing process of young companies from a legal point of view, employee incentives and success participation as well as crucial aspects of corporate and labour law that young entrepreneurs are faced with in today's daily business life.

Lernergebnisse:

At the end of the module students will be able to remember, understand and analyze the legal issues that arise regarding the different legal types of corporations, different ways of

financing companies, the legal interaction between investors (VC/PE) and the company, the legal circumstances of employee compensation (especially share ownership and options), tax related issues of valuation as well as the liabilities of different corporate bodies and the decisive steps in terms of legal structuring that have to be taken to create and safeguard a prosperous business under German law.

Lehr- und Lernmethoden:

Through lectures, based on Powerpoint presentations, the lecturer will explain and highlight crucial legal issues and the decisive steps in terms of legal structuring that have to be taken to create and safeguard a prosperous business under German law. By entering into discussion with students and by promoting questions from them, the lecturer ensures that students understood the presented aspects in a proper manner.

Medienform:

Slides, Whiteboard

Literatur:

Scientific reading will be provided online in advance.

Modulverantwortliche(r):

Achleitner, Ann-Kristin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar, Entrepreneurship & Law, 2SWS

Christoph Hon.-Prof. Dr. von Einem (null)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2031: Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen | Application and Implementation of Database Systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht; die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit Komponenten moderner Datenbanksysteme; Programmieraufgaben überprüfen die Fähigkeit, fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen der Datenbankkomponenten zu implementieren und kritisch einzuschätzen; kleine Szenarien mit konkreten Architekturen und Anwendungen, welche mit Hilfe der erlernten Methoden umgesetzt werden müssen, überprüfen die Fähigkeit, konkrete Teillösungen zu entwickeln. Wissensfragen überprüfen Kenntnisse und Charakteristika der verschiedenen Einsatzgebiete von Datenbanksystemen. Typische kleine, konkrete Einsatzszenarien, welche mit Hilfe der erlernten Methoden umgesetzt werden müssen, überprüfen die Fähigkeit, konkrete Teillösungen zu entwickeln.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0008 Grundlagen: Datenbanken, IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

- Implementierung von Datenbanksystemen
- Transaktionsverwaltung
- Fehlerbehandlung (Recovery)
- Mehrbenutzersynchronisation
- Physische Datenorganisation

- Anfragebearbeitung (logische und physische Optimierung von Anfragen, Kostenmodelle)

Einsatz von Datenbanksystemen

- Verteilte Datenbanken
- Betriebliche Anwendungen (OLTP, OLAP)
- XML und Datenbanksysteme
- Leistungsbewertung
- Web Services

Lernergebnisse:

Teilnehmer beherrschen die Komponenten moderner Datenbanksysteme sowie die unterschiedlichen Einsatzgebiete moderner Datenbanksysteme im Detail, sie können die zugrundeliegenden Algorithmen und Datenstrukturen implementieren und kritisch einschätzen sowie bei realistischen Szenarien konkrete Einsatzmöglichkeiten skizzieren und kritisch bewerten. Sie sind in der Lage diese für unterschiedliche Randbedingungen weiter zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Web-Schnittstellen zum Selbststudium und aktivem Austesten von SQL, XQuery und Datalog werden in die Vorlesung und die Übung eingebunden.

Medienform:

Vorlesung mit animierten Folien, Web-Schnittstellen für unterschiedliche Datenbankanfragesprachen

Literatur:

- Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme. Eine Einführung. 10., aktualisierte und erweiterte Auflage, Oldenbourg Verlag, 2015
- A. Kemper, M. Wimmer: Übungsbuch: Datenbanksysteme. 3. Auflage Oldenbourg Verlag, 2012
- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan: Database System Concepts. Sixth Edition, McGraw-Hill, 2010
- T. Härdter, E. Rahm: Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung. 2. Auflage, Springer Verlag, 2001
- J. Gray, A. Reuter: Transaction Processing: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 1993

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2067: Robotik | Robotics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer 90-minütigen schriftlichen Prüfung müssen die Teilnehmer ein mathematisches Modell einer kinematischen Kette eines gegebenen Manipulators finden, das Verhältnis zwischen den erforderlichen Kräften und Drehmomenten im Aktuator und dem dynamischen Zustand des Roboters abschätzen und einen stabilen PID-Regler für eine exemplarische Aufgabe entwerfen, die im Problem beschrieben ist.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Vektorrechnung
- Differentialrechnung
- Grundkenntnisse in Physik (Newton's Law, etc.)

Inhalt:

Das Modul befasst sich mit der Regelung eines Manipulators, um einer vorgeplanten Trajektorie zu folgen. Ziel des Moduls ist eine mathematische Modellierung eines Manipulators mit Hilfe einer Kraft-Moment Analyse (Newton-Euler Ansatz) oder einer Energie-Analyse (Lagrange). Daraus werden die Regelparameter eines PID-Systems mit Hilfe einer Analyse des vorher erstellten Modells, um damit eine Position- und Kraftregler aufzubauen.

Folgende Gebiete werden behandelt

- Koordinatensysteme (Denavit-Hartenberg)
- Forwärtskinematik

- Inverse Kinematik
- Newton-Euler/Lagrange Analyse
- Dynamische Modellierung des Manipulators
- PID Regelung der Position und Kraft

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind in der Lage, ein mechanisches Manipulatorsystem in ein mathematisches Modell zu überführen, das die Antriebsgrößen in dynamische Bewegungsdaten überführt. Sie können auch die Regelparameter eines solchen Systems auslegen. Dieses Modul ist Teil des Komplettpaketes zusammen mit dem Modul „Bewegungsplanung in der Robotik“ (IN2138), indem die Planung der Trajektorien behandelt wird. Beide zusammen vermitteln, wie eine vorgeplante Trajektorie für einen Manipulator auf einer realen kinematischen Struktur des Manipulators implementiert wird. Es ist aber nicht notwendig, beide zu belegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung und Problemstellungen für das individuelle Lernen.

Die Vorlesung wird von einer 2-stündigen Übung begleitet, wo Inhalte der Vorlesung an realen Beispielen diskutiert werden. Die Bewertung wird aus einer 90-minütigen Prüfung am Ende des Semesters bestimmt, wobei eine Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen wird.

Medienform:

Tafel, Folien, Videos und Online-Beispiele

Literatur:

Introduction to Robotics Mechanics and Control John J. Craig, Prentice Hall. ISBN 0-13-123629-6

Modulverantwortliche(r):

Burschka, Darius; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Robotik (IN2067) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Della Santina C, Gawronski P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2083: Projektorganisation und -management in der Softwaretechnik | Project Organisation and Management in Software Engineering

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten erbracht. Wissensfragen ermitteln das Wissen der Studierenden in Bezug auf typische Management Probleme in Softwareprojekten. Problemfragen ermitteln die Fähigkeit, Management Aufgaben zu erledigen, wie z.B. die skizzenhafte Erstellung eines Software Plans, eines Konfiguration Management Plans, eines Branching-Modells oder eines Releaseplans. Dadurch demonstrieren die Studierenden, dass sie die Prinzipien des Software Projekt Managements und der Organisation verstanden haben und sie anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0006 Einführung in die Softwaretechnik

Inhalt:

In dem Modul IN2083 werden beispielhaft folgende Inhalte behandelt:

- Projektorganisation
- ++ Lebenszyklusmodell eines Projektes
- ++ Organisationen (Linien-, Matrix- und Projekt-basiert)
- ++ Rollen unnd Verantwortlichkeiten, Management Antimuster
- ++ Global Software Projekte
- ++ Reifegrade von Organisantionen (CMM, CMMI)

- Projektplanung
 - ++ Software Lebenszyklusmodelle
 - ++ Lineare Modelle (Wasserfall, V-Modell)
 - ++ Iterative Modelle (Spiral-Modell, Unified Process, V-Modell XT)
 - ++ Agile Modelle (Scrum, Kanban)
- ++ Schätzung
- ++ Projektzeitplanung
- Verträge
 - ++ Typen von Verträgen
 - ++ Lebenszyklusmodell für Verträge
 - ++ Rechtsfragen
- Veränderungsmanagement
 - ++ Konfigurationsmanagement
 - ++ Kontinuierliche Integration
 - ++ Kontinuierliche Lieferung
- Qualitätsmanagement
 - ++ Nutzer Management
 - ++ Tests, V&V
 - ++ Risikomanagement
 - ++ IEEE Standards

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte des Softwareprojektmanagements. Sie sind in der Lage typische Anforderungen wie z.B. Erstellung eines Software Projekt Management Plans, Initiierung und Durchführung eines Softwareprojektes und die Anpassung eines Softwarelebenszyklus Modells durchzuführen. Außerdem sind ihnen die wichtigsten Probleme des Risikomanagements, Zeitplanung, Qualitätsmanagement, sowie Erstellungs- und Lieferungsmanagement bekannt, und sie sind in der Lage, diese auf kleinere Probleme anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Tutorübung, Interaktive Übungen während der Vorlesung, Aufgaben zum Selbststudium

Medienform:

Folienpräsentation, Filme von jeder Vorlesung, Einsatz von Moodle

Literatur:

- Bruegge, Dutoit: Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns and Java, 3rd Edition, Pearson Education, 2009.
- Kemerer: Software Project Management: Readings and Cases MacGraw Hill, 1997
- Royce: Software Project Management: A Unified Framework Addison Wesley, 1998
- Duvall et al.: Continuous Integration, Addison-Wesley Verlag, 2007
- Schwaber, Beedle: Agile Software Development with Scrum, Addison-Wesley Verlag, 2002
- Kevin Aguanno (Ed), Managing Agile Projects, Multi-Media Publications Inc., 2005

- Tapscott, Williams: *Wikinomics*, Portfolio Verlag, 2006
- Dutoit, McCall, Mistrik, Paech: *Rationale Management in Software Engineering*, Springer Verlag, 2006.
- Broy, Kuhrmann: *Projektorganisation und Management im Software Engineering*, Springer, 2013.

Zusätzliche Literatur wird am Anfang des Kurses bekanntgegeben. Vorlesungsspezifische Literatur wird am Ende jeder Vorlesung bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Brügge, Bernd; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2084: Fortgeschrittene Themen des Softwaretests | Advanced Topics of Software Testing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 75 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die unterschiedlichen Aktivitäten des Tests kritisch reflektieren und beispielhaft anwenden können, etwa durch die abstrakte Definition von Testfällen für exemplarische Systeme.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0006 Einführung in die Softwaretechnik

Inhalt:

Grundlagen

- Einführung
- Begriffe und Motivation
- Basis-Testprozess
- Priorisierung von Tests
- Psychologie des Testens

Testen im Softwarelebenszyklus

- Wasserfall- / V- / W- / Inkrementelles- / Spiral-Modell
- Modul- / Komponententest
- Integrationstest

- Systemtest
- Abnahmetest
- Wartung von Tests
- Testen von Prototypen

Statistisches Testen

- Manuelle Prüfmethoden
- Statische Analyse

Dynamisches Testen

- Black-Box-Verfahren
- White-Box-Verfahren
- Intuitive Testfallermittelung

Testmanagement

- Risikomanagement
- Wirtschaftlichkeit von Tests
- Wiederverwendung
- Fehlermanagement
- Testplanung / -überwachung / -steuerung
- Metriken
- Organisation von Testteams / Qualifikationen
- Anforderungen an das Konfigurationsmanagement
- Normen und Standards

Testwerkzeuge / Testautomatisierung

- Typen
- Auswahl
- Einführung der Werkzeuge
- "Home built" vs. Commercial
- Vorstellung von Werkzeugen

Dieses Modul kann auch in Kombination mit dem Modul IN2114 "Automotive Software - Methoden und Technologien" absolviert werden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Aktivitäten und Artefakte des Softwaretests zu benennen und bzgl. ihrer Stärken und Schwächen zu bewerten. Sie können in gegebenen Kontexten für Systeme Testfälle konzeptuell und beispielhaft auch konkret konstruieren und analysieren und begründen, warum welche Testfälle sinnvoll sind. Sie können verschiedene testbezogene Managemententscheidungen bzgl. Prozess und Werkzeugunterstützung nachvollziehen, begründen und kritisieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Vortrag mit Folien.

Literatur:

- A. Spillner, T. Linz. Softwaretest.
- H. Balzert. Lehrbuch der Software-Technik (v.a. Bd. 2).
- M. Pol, Tim Koomen, A. Spillner. Management und Optimierung des Testprozesses.
- G. E. Thaller. Software-Test.
- T. de Marco. Der Termin und Spielräume.
- E. Kit. Software Testing in the Real World.
- G. Myers. Methodisches Testen von Programmen.
- D. Graham. Software Inspection.
- M. Fewster und D. Graham. Software-Test Automation.
- W. E. Perr. Effective Methods for Software Testing.
- R. E. Pressman. Software-Engineering.
- B. Beizer. Software Testing Techniques.
- B. Beizer. Black-Box Testing.

Modulverantwortliche(r):

Pretschner, Alexander; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2087: Software Engineering für betriebliche Anwendungen - Masterkurs | Software Engineering for Business Applications - Master's Course

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Projektarbeit

Im Rahmen einer Projektarbeit werden die gewonnenen theoretischen Erkenntnisse praktisch umgesetzt und münden in eine eigenständig entwickelten Web Anwendung. Die Leistung der Studierenden wird durch die Bewertung von vier Teilleistungen und deren Präsentationen bewertet. Die Teilleistungen sind wie folgt definiert:

1. Zunächst entwickeln die Studierenden in Teams eine Geschäftsidee und erarbeiten daraus ein Geschäftsmodell. Hierbei muss eine geeignete Projektplanung und Aufgabenverteilung durchgeführt und begründet werden. Anschließend wird das erarbeitete Geschäftsmodell präsentiert. (22%)
2. Nachdem das Geschäftsmodell erarbeitet wurde, müssen geeignete Muster für die Gestaltung der Web-Anwendung ausgewählt und im Rahmen eines ersten Mockups angewendet werden. Hierbei sollte auf ein nutzerzentriertes iteratives Vorgehensmodell geachtet werden. (12%)
3. Auf Basis des Mockups wird der erste Prototyp der Web-Anwendung entwickelt. Dabei sollten aktuelle Technologien identifiziert und verwendet werden. Dies umfasst sowohl endgerätespezifische als auch serverseitige Aspekte. Der erste Prototyp wird im Rahmen einer Live-Demo dem Publikum präsentiert. (21%)
4. Im letzten Schritt wird der finale Prototyp entwickelt und vor einer breiten Zuhörerschaft präsentiert. Hierzu müssen architekturbezogene Fragestellungen beantwortet werden. Die Studierenden müssen zudem bei der Entwicklung auf gute Projektarbeit und Teamkommunikation achten. (45%)

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Fertigkeiten auf Bachelor-Niveau (Informatik/Wirtschaftsinformatik) in Software Engineering, Programmierung und Datenbanken

Inhalt:

- + Web Site Genres
 - Business Models in the Web
 - Web 2.0 and Social Software
- + Patterns for Web Site Design
 - + A Customer-Centered Web Site Design Process
 - + Fundamental Technologies of Web Applications
 - REST Architecture
 - HTML Concepts and Evolution
 - CSS Concepts and their Link to HTML
 - JavaScript and JavaScript Libraries
 - AJAX Interaction
 - Front-End Frameworks
 - + Web Application Implementation
 - Programming Languages for the Web
 - Persistence Frameworks
 - NoSQL and Performance Engineering
 - Web Presentation and Interaction Frameworks
 - + Integration Technologies for Web Applications
 - Mashups
 - Web APIs
 - Identity Management and Resource Sharing with OpenID and OAuth
 - Web-Based Mobile Apps

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul verfügen Studierende über die notwendige Kompetenz, Web Anwendung eigenständig zu konzipieren, planen und umzusetzen. Studierende sind nach der Teilnahme an dem Modul in der Lage Geschäftsmodelle im Web zu identifizieren und die zugrundeliegenden Konzepte zu erklären, Muster für die Gestaltung von Web Anwendungen auszuwählen und anzuwenden.

Darüber hinaus sind Studierende in der Lage, nutzerzentrierte iterative Vorgehensmodelle zu erklären, zu bewerten und im Team anzuwenden. Aktuelle webbasierte Technologien und Integrationstechniken können Studierende erklären, für die Implementierung eigener Webanwendungen auswählen und erfolgreich einsetzen. Das umfasst sowohl endgerätespezifische als auch serverseitige Aspekte. Zuletzt besitzen Studierende die Fähigkeit das Ergebnis aus Web-Entwicklungsprojekten vor einem Fachpublikum zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Betreute Projektarbeit in Kleingruppen mit Projektauftrag und Präsentation der Projektarbeit

Medienform:

Vortrag mit digitalen Folien

Literatur:

- [Os10] A. Osterwalder, Y. Pigneur: Busines Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changes, and Challenges, John Wiley & Sons, 2010
- [Ro09] D. Roam: The Back of the Napkin: Solving Problems and Selling Ideas with Pictures, Portfolio Hardcover, 2009
- [Duy07] D. K. Van Duyne, J. A. Landay, J. I. Hong: The design of sites, Prentice Hall Professional, 2007
- [Kru05] S. Krug: Don't make me think! Web Usability: Das intuitive Web, New Riders Press, 2005
- [Hoe06] R. Hoekman: Designing the Obvious. A Commonsense Approach to Web Application Design, New Riders Press, 2006
- [Ba03] P. Baldi, P. Frasconi, P. Smyth: Modeling the Internet and the Web, Wiley, 2003
- [Me06] E. Mendes, N. Mosley: Web Engineering, Springer, 2006
- [Ja04] S. Jablonski, I. Petrov, C. Meiler, U. Mayer: Guide to Web Application and Platform Architectures, Springer, 2004

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Florian; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2088: Softwarearchitekturen | Software Architectures

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Beschreibung von Softwarearchitekturen
- Konstruktion von Softwarearchitekturen
- Wiederverwendung von Softwarearchitekturen
- Evolution von Softwarearchitekturen und Refaktorisierung
- Architekturen von verteilten Systemen
- Modellgetriebene Softwareentwicklung
- Aktuelle Trends

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen verstehen die Studierenden die Bedeutung der Architektur eines Softwaresystems für den erfolgreichen Verlauf eines Entwicklungsprojekts. Sie kennen Techniken die zur Beschreibung, Konstruktion, Wiederverwendung und Evolution von Softwarearchitekturen angewendet werden. Sie verstehen Architekturen die zur Entwicklung

von verteilten Systemen eingesetzt werden, sowie aktuelle Trends der Modellierung von Softwarearchitektur als Teil modellgetriebener Softwareentwicklung und die Bedeutung der Softwarearchitektur für Softwarewiederverwendung.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

Medienform:

Vortrag mit digitalen Folien, optionale Vorlesungsaufzeichnung

Literatur:

[RH06] Reussner, R., Hasselbring, W.: Handbuch der Software-Architektur. dpunkt.verlag, 2006

[So10] Sommerville, Ian. Software Engineering, 9th Edition, Boston: Addison-Wesley, 2010.

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Florian; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000092: Banking and Risk Management | Banking and Risk Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (60 minutes). The exam consists of open questions and calculations. By answering questions in text form, students show that they are able to understand and to explain current issues in banking and risk management (e.g., the role of central banks, calculation and limitations of various risk measures). By performing calculations and elaborating on theoretical considerations, students show that they are able to evaluate prices of futures and options. They show their ability to apply and evaluate various risk measures used in financial institutions. Moreover they show that they are able to analyze their advantages and limitations (e.g., duration, convexity, value at risk).

Students are allowed one two-sided DIN A4 page of notes (i.e., formula gallery).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None

Inhalt:

- Business model and products of banks
- banking regulation and bank runs
- financial instruments (e.g., futures and options)
- pricing of financial instruments
- risk measures (definitions, applications, calculation)

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students (1) understand and (2) can explain the business model of banks and their products. They can (3) explain the origins of bank runs and the recent financial crisis as well as the necessity of central banks and banking regulation. Furthermore, they can (4) evaluate prices of futures and options. Finally, students can (5) apply and evaluate various risk measures used in financial institutions as well as (6) analyze their advantages and limitations (e.g., duration, convexity, value at risk).

Lehr- und Lernmethoden:

The module combines various learning methods:

- Basic knowledge, theoretical concepts and practical examples will be provided through the lecture.
- Controversial discussions and active participation in class are encouraged to deepen understanding of the concepts presented.
- In integrated exercises, students will apply their theoretical knowledge to concrete issues and analyze selected case studies.
- Students will get insights into practice via several guest lectures

Medienform:

Presentation slides, white board

Literatur:

- Hull, J.C., 2012, Risk Management and Financial Institutions, Third Edition, New Jersey.
- Hull, J.C., 2011, Options, Futures and Other Derivatives, Eighth Edition, Essex.
- Further recommended readings are given in the lecture.

Modulverantwortliche(r):

Kaserer, Christoph; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Banking and Risk Management (WI000092) (Vorlesung, 2 SWS)

Windmüller S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000231: Asset Management | Asset Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (120 minutes). The exam consists of calculations, multiple choice questions as well as open questions. By answering questions in multiple choice or text form, students have to show that they are able to understand the theory behind Asset Management (e.g. concept of utility and the calculation of basic utility measures, portfolio selection under various constraints, determinants of the capital asset pricing model and other factor models).

Moreover they show their ability to explain the basic models e.g. of portfolio theory.

By performing calculations and elaborating on theoretical considerations, students demonstrate their ability to evaluate and apply the methods presented in the module. They show that they are able to consider asset pricing models.

Students are allowed to use a 5 page DIN A4 formula gallery as well as a standard normal distribution table at the course and during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9712 "Introductory Statistics" (Recommended)

MA9711 "Introductory Mathematic" (Recommended)

Inhalt:

The target of the module is to familiarize students with the concept of Asset Management from a theoretical perspective. The module provides the theoretical foundation that is required to

understand typical problems in Asset Management and illustrates how to solve these problems effectively by means of the appropriate tools (e.g. Excel Solver).

The following contents are addressed:

- Utility Theory and decisions under uncertainty
- Theory and application of basic models of portfolio theory with a particular focus on portfolio optimization under various constraints in the Markowitz mean-variance framework
- Theory and application of asset pricing models (e.g. Capital Asset Pricing Model, Arbitrage Pricing Theory)
- Theory and application of conditional asset pricing
- Portfolios Performance Measurement

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students (1) understand the concept of utility theory (utility functions and link to risk attitudes) and can (2) calculate basic utility measures (absolute risk aversion, relative risk aversion, expected utility, certainty equivalent, risk premium); Students can also (3) explain and apply the basic models of portfolio theory, i.e. they can calculate the optimal portfolio allocation in the Markowitz mean-variance framework for an arbitrary set of asset returns under various constraints. Moreover, students (4) understand the fundamental concept of the Capital Asset Pricing Model and are able to (5) apply the model and its variants introduced in the module and also recognize the shortcomings of this model. Students (6) learn to use other asset pricing models and when to apply them. Finally, students (7) learn the theory, process and methods to measure the portfolios' performance.

Lehr- und Lernmethoden:

The module combines various learning methods:

- Basic knowledge, theoretical concepts and practical examples will be provided through the lecture.
- Controversial discussions and active participation in class are encouraged to deepen understanding of the concepts presented.
- In the exercises, students will apply their theoretical knowledge to concrete
- Demonstration of how to apply portfolio optimization on real-world data by using Excel
- Students will get insights into practice via several guest lecture

Medienform:

Presentation slides, white board

Literatur:

Elton, E. J./ Gruber, M. J. (2006): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, USA, Wiley, 7th Edition.

Copeland, T. E./ Weston, J. F./ Shastri, K. (2006): Financial Theory and Corporate Policy, USA, Addison Wesley, 4th Edition.

Modulverantwortliche(r):

Kaserer, Christoph; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Asset Management - Übung (WI000231) (Übung, 2 SWS)

Kaserer C [L], Goncalves de Azevedo V

Asset Management (WI000231) (Vorlesung, 2 SWS)

Kaserer C [L], Goncalves de Azevedo V, Kaserer C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54027: Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung in der Hydrologie | Mathematical Methods for Uncertainty Quantification in Hydrology [Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung in der Hydrologie]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 210	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists in a project work. The project work is designed to test the five learning outcomes (LO) of the module. It will include the following phases: initiation (review of available uncertainty quantification methods as by LO1), problem definition (identification of uncertainties in the hydrological problem as by LO1), role assignment (identifying students' strengths as by LO4), idea generation (selection of appropriate mathematical method as by LO3), criteria development for the selection of the methods (LO2), decision about the strategy to follow to carry on the project (LO4), implementation of the mathematical methods for the hydrological model (LO3), presentation of the results in written (40 pages, including figures, tables, attachments, references) and oral form (20 minutes) (LO5). The project assignment has to be completed within 6 months using an appropriate modeling and programming environment. The project work will include a presentation in order to assess a student's communication competency in presenting scholarly work to an interdisciplinary audience (LO5). The specific components of the project work assignment are: a literature review to show the understanding about the relevance of uncertainty quantification for practical hydrological problems; a part to present how to apply uncertainty quantification methods to simple hydrological problems; a part to explain the rationale behind the selection of the methods (both mathematical and hydrological) in the project; a part to show the capability of the students to apply uncertainty quantification methods to complex hydrological problems; a part dedicated to a critical analysis of both positive and negative results obtained in the project; a part dedicated to the preparation of an effective presentation of the results to an interdisciplinary audience. The project work is a group work of teams of 2 students. Students are expected to demonstrate that they are able to complete the tasks in a team environment by presenting the results together both

in written (70% of the grade) and oral (30% of the grade) form. The student's contribution to the group work should be properly indicated in the written and in the oral presentation of the results, in the hydrological model work and in the code performing the uncertainty quantification of the model.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Lineare Algebra (MA0004)

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (MA0009)

Einführung in die Programmierung (MA0010)

Grundmodul Hydrologie

Hydrologische statistik

Inhalt:

- Introduction about uncertainties in hydrology
- Rating curves and their uncertainties
- Uncertainties in surface water - groundwater interaction
- Uncertainties in lumped hydrological models
- Sensitivity analysis of hydrological models
- Introduction about uncertainty quantification methods
- Basics of python programming
- Markov Chain Monte Carlo
- Bayesian inversion for linear and non linear models
- Active subspace method
- Presenting uncertainties to an interdisciplinary audience
- Presenting the results on an interdisciplinary project to an interdisciplinary audience

Lernergebnisse:

At the end of the module, the students will: LO1. understand the relevance of uncertainty quantification for practical hydrological problems, LO2. be able to apply uncertainty quantification methods to hydrological problems, LO3. be able to critically analyze the results of the applied methods, LO4. be able to effectively work in an interdisciplinary team, LO5. be able to effectively present and communicate the results to an interdisciplinary audience.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a project seminar and a lecture with integrated exercises, which is offered as MOOC. Lecture with integrated computational exercises is planned to achieve LO1 and LO2, group work and project seminar to achieve LO3, LO4 and LO5.

A series of lectures (recorded and always available on Moodle) will introduce uncertainty quantification methods and their application in hydrology. This part will cover about 30 h of on line lecture material including practical work (e.g., how to develop python scripts step by step

and providing them on line). A team of 2 students (possibly 1 mathematician and 1 environmental engineer) receives/develops a project in which UQ methods are applied to a real hydrological case. An important aim here is the interdisciplinary component of the group as well as the teamwork. The team of two students is co-supervised by 1 tutor from the chair of numerical mathematics and 1 tutor of the chair of hydrology and river basin management. The group meets each supervisor at least 5 times (a 1 page report of the meeting has to be provided by the students to document the project development). The team provides an interim presentation and a final presentation of the project in both oral and written form. The supervisors will offer to the students a meeting focusing on how to do an effective oral presentation for an interdisciplinary audience."

Medienform:

30 hours of MOOC, relevant scientific publications for the project work

Literatur:

- 1 Wagener T. et al. "It takes a community to raise a hydrologist: the Modular Curriculum for Hydrologic Advancement (MOCHA)." *Hydrology and Earth System Sciences Discussions* 9: 2321–2356.
- 2 Juston, J. et al. "'Smiling in the rain: Seven reasons to be positive about uncertainty in hydrological modelling.'" *Hydrological Processes* 27.7 (2013): 1117-1122."

Modulverantwortliche(r):

Gabriele Chiogna, Barbara Wohlmuth

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mathematical methods for uncertainty quantification in hydrology MOOC (Vorlesung, 2 SWS)
Chiogna G [L], Chiogna G, Wohlmuth B

Mathematical methods for uncertainty quantification in hydrology – project seminar (Seminar, 2 SWS)

Wohlmuth B [L], Chiogna G, Wohlmuth B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2049: Logik | Logic

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In the written 120 minutes exam, questions are designed to assess the student's grasp of the relationships between syntax, semantics and proof systems, both in terms of abstract concepts and in terms of small concrete proofs in deductive systems or with the help of algorithmic decision or semi-decision procedures like resolution. They will also be required to prove or apply basic meta-theoretic results characterising particular logical systems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0015 Discrete Structures, IN0011 Introduction to Theory of Computation, IN0003 Introduction to Informatics 2, basic knowledge of propositional logic (boolean algebra) and discrete mathematics

Inhalt:

In the context of propositional and predicate logic the following basic notions are covered:

- Syntax and semantics
- Proof system and proof search
- Soundness and completeness
- Decidability
- Expressiveness

Possible further topics (non exhaustive):

- Proof systems
- Automated theorem proving

- Verification
- Decision procedures
- Prolog
- Data base theory
- Higher-order logic
- Set theory
- Constructive logic
- Fuzzy logic.

Lernergebnisse:

The students understand the fundamental difference between syntax and semantics. In particular, they are able to perform proofs in a deductive system and can prove the soundness and completeness of that system w.r.t. a semantics. They understand the limitations of logic and the relationship between logic and computability. In particular they can prove the undecidability of some basic problem like validity of formulas. They can formalize problems in informatics or mathematics in logic and can solve them algorithmically using decision or semi-decision procedures like resolution.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of lectures and tutorials. In the lectures, the material is presented by the teacher, in dialogue with the students. During the tutorials, the students work on given exercises either individually or in small groups with help from the tutors. Exercises are primarily pen and paper based but may also involve computer-based components.

Medienform:

Lecture notes, slides, blackboard, online exercises and homework assignments

Literatur:

- Ebbinghaus, Flum, Thomas. Einführung in die mathematische Logik (English: Mathematical Logic).
- Herbert Enderton. A Mathematical Introduction to Logic.
- Melvin Fitting. First-Order Logic and Automated Theorem Proving.
- Jean Gallier. Logic for Computer Science.
- John Harrison. Handbook of Practical Logic and Automated Reasoning.
- Uwe Schöning. Logik für Informatiker (English: Logic for Computer Scientists).
- A. Troelstra and H. Schwichtenberg. Basic Proof Theory.

Modulverantwortliche(r):

Nipkow, Tobias; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2078: Grundlagen der Programm- und Systementwicklung | Foundations of Program and System Development

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

60-minütige Klausur, die die erwarteten Lernergebnisse und erworbenen Kompetenzen prüft. Die Studierenden sollen formale Spezifikationen erstellen können und die Grundlagen abstrakter Algebra und der Fixpunkttheorie beschreiben können. Sie sollen Beweise bzw. Widerlegungen mathematischer Zusammenhänge in diesen Gebieten insb. von Korrektheit und Terminierung erstellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul IN0001: Einführung in die Informatik 1; Modul IN0003: Einführung in die Informatik 2; Modul IN0007: Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen (empfohlen)

Inhalt:

System- und Programmentwicklung umfasst die Gesamtheit aller Tätigkeiten, die bei der Erstellung von Software bzw. Programmen als in einer formalen Sprache abgefasste Beschreibungen von Daten und Algorithmen zur Lösung einer Aufgabe im Sinn einer Anwendung anfallen. Eine der großen Schwierigkeiten bei der Programmentwicklung besteht in der unmissverständlichen Beschreibung und Dokumentation der einem Programm zugrunde liegenden Modelle, Theorien, Strukturen, Entscheidungen und der verwendeten Ideen und zugehörigen Beschreibungsmittel. Die Vorlesung präsentiert die wissenschaftlichen Grundlagen, und damit die logische und mathematische Fundierung der dabei auftretenden Konzepte, Modelle und Methoden. Neben diesen Modellen und Beschreibungsmitteln

ist für die systematische Programmierung ein methodischer Rahmen erforderlich: Entwicklungsregeln zur Durchführung von Entwicklungsschritten sowie ein Konzept, das die Schritte bei einer Programmierung in eine sinnvolle Reihenfolge bringt. In der Vorlesung werden einzelne Entwicklungsschritte behandelt und der Schwerpunkt auf die methodischen und beschreibungstechnischen Grundlagen des Software Engineering gelegt. Es werden folgende Schwerpunkte für die Modellbildung, Spezifikation, Verfeinerung und Implementierung behandelt:

- Datenmodellierung: Abstrakte Beschreibung von Daten- und Rechenstrukturen
- Signaturen, Algebren, Modelle und Beschreibungsmittel
- Axiomatische Beschreibungen
- Datentypdeklarationen und Objektmodell
- Wechsel der Datenstruktur; schrittweise Entwicklung von Daten
- Modellierung von Rechenvorschriften und Algorithmen:
- funktionale Programmierung: Spezifikation, Verfeinerung und Verifikation
- Zuweisungsorientierte Programmierung: Spezifikation, Zusicherungen, Hoare-Regeln
- Prädiktive Spezifikation, schrittweise Verfeinerung, Verifikation
- Geflechtstrukturen
- Spezifikation sequentieller OO-Programme

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, algebraische und axiomatische Spezifikationen einfacher IT-Systeme zu entwickeln. Sie können Spezifikationen durch schrittweise Verfeinerung ableiten. Sie verstehen die mathematischen Grundlagen abstrakter Algebra sowie der Fixpunkttheorie und können Konstruktionsprinzipien formaler Spezifikationen rechtfertigen. Sie verstehen die formalen Grundlagen objektorientierter, funktionaler und imperativer Programmierung und können klassische Korrektheitskalküle anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien in der Vorlesung; Tafel in den Übungen.

Literatur:

- M. Broy, R. Steinbrüggen. Modellbildung in der Informatik. Springer, 2003.
- E. W. Dijkstra. A Discipline of Programming. Prentice-Hall, 1976.
- M.A. Jackson. Software Requirements & Specification - a Lexicon of Practice, Principles and Prejudices. Addison-Wesley, 1995.
- B. Meyer. Objektorientierte Softwareentwicklung. Hanser/Prentice-Hall, 1990.
- F.L. Bauer und H. Wössner. Algorithmische Sprache und Programmierung. Springer, 1981.

- N. Wirth. Algorithmen und Datenstrukturen. 3. Aufl. Teubner, 1983.
- R. Bird and P. Wadler. Introduction to Functional Programming. Prentice-Hall, 1988.
- K.R. Apt und E.R. Olderog. Programmverifikation. Springer, 1994.

Modulverantwortliche(r):

Pretschner, Alexander; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Programm- und Systementwicklung (IN2078) (Vorlesung, 3 SWS)

Pretschner A [L], Rueß H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2089: Strategisches IT-Management | Strategic IT Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (75 Minuten) erbracht, in der die Fähigkeit der Studierenden geprüft wird, Modelle, Methoden, Kennzahlen, Visualisierungen und Werkzeuge des EAM zu beschreiben, zu bewerten und für gegebene Probleme kontextabhängig anzuwenden. Die erfolgreiche Teilnahme an einer freiwilligen Case Study kann als Bonus in die Bewertung der Klausur einfließen. Die genauen Regelungen hierzu werden rechtzeitig zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Informatik oder Bachelor Wirtschaftsinformatik

Inhalt:

- IT-Organisation
- Skills & Ressourcen
- IT-Strategiemanagement
- IT-Portfoliomanagement
- IT-Architekturmanagement
- Management übergreifender IT-Projekte
- Enterprise Architecture Management
- Fallbeispiele

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die zentralen Herausforderungen, Konzepte, Methoden und Entscheidungsfelder des strategischen IT-Managements und ihre Wechselwirkungen zu verstehen. Darüber hinaus verstehen Studierende die Beziehung zwischen strategischem IT-Management, Enterprise Architecture Management, IT-Architekturmanagement, IT-Infrastrukturmanagement und IT Governance. Des Weiteren besitzen Studierende nach der Teilnahme an dem Modul vertiefte Kenntnisse des Enterprise Architecture Managements, unter anderem in den Bereichen Modelle, Methoden, Kennzahlen, Visualisierungen und Werkzeuge.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folienpräsentation stellt die Vorlesung die Grundbegriffe und -konzepte des strategischen IT-Managements und Enterprise Architecture Managements vor. Weiterhin wird in den Vorlesungen mit Hilfe von geeigneten Aufgaben und Beispielen das Verständnis der Grundkonzepte aus dem Bereich Enterprise Architecture Management vertieft. Durch Übungsaufgaben während der Vorlesung werden verschiedene Modellierungstechniken aus dem Bereich Enterprise Architecture Management erläutert und geübt. Darüber hinaus werden Aufgaben zum Selbststudium bereitgestellt.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb

Literatur:

- [BBJ03a] M.G. Bernhard, R. Blomer und J. Bonn: Strategisches IT-Management Band 1: Organisation & Prozesse & Referenzmodelle. 1 ed. Düsseldorf: Symposion Publishing, 2003. ISBN 3-936608-34-2.
- [BBJ03b] M.G. Bernhard, R. Blomer und J. Bonn: Strategisches IT-Management Band 2: Fallbeispiele und praktische Umsetzung. 1 ed. Düsseldorf: Symposion Publishing, 2003. ISBN 3-936608-51-2.
- [BES04] D. Buchta, M. Eul, H. Schulte-Croonenberg: Strategisches IT-Management. 1 ed. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2004. ISBN 3-409-12527-2.
- [Ha09] I. Hanschke: Strategic IT Management: A Toolkit for Enterprise Architecture Management. Springer, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Florian; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Strategisches IT-Management und Enterprise Architecture Management (IN2089) (Vorlesung, 2 SWS)

Matthes F [L], Helbig J, Matthes F, Uludag Ö, Yilmaz F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2219: Anfrageoptimierung | Query Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht; die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den wesentlichen Optimierungstechniken der Anfrageoptimierung. Transferaufgaben überprüfen die Vertrautheit mit der problembezogenen Entwicklung von Optimierungstechniken für die Anfrageoptimierung. Kleine Szenarien überprüfen die Fähigkeit, die Komplexität von konkreten Anfragen zu analysieren bzw. Anfragen bzgl. ihres Verbesserungspotentials zu bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0008 Grundlagen: Datenbanken

Inhalt:

- Anfrageverarbeitung in relationalen Datenbanksystemen
- grundlegende Techniken der Anfrageoptimierung
- Bestimmung der optimalen Joinreihenfolge
- Techniken der dynamischen Programmierung
- Kostenmodelle für die Anfrageverarbeitung
- Optimierung unter der Berücksichtigung von physikalischen Eigenschaften

Lernergebnisse:

Teilnehmer beherrschen die wesentlichen Optimierungstechniken der Anfrageoptimierung, können sie problembezogen entwickeln sowie die Komplexität von konkreten Anfragen analysieren bzw. die Anfragen zwecks Verbesserung bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Die Arbeit daran erfolgt selbstständig in Kleingruppen. Diese Kleingruppen bearbeiten auch Programmieraufgaben, später kleine Projekte, die abgegeben und kommentiert und bewertet werden.

Medienform:

Vortrag mit animierten Folien

Literatur:

- J.D. Ullman. Database and Knowledge Base Systems. Computer Science Press, 1989.
- T. Özsu and J. Blakeley. Modern Database Systems. Addison Wesley, 1995.
- H. Garcia-Molina and J.D. Ullman and J. Widom. Database System Implementation. Prentice Hall, 1999.
- P. Gassner, G. Lohman, and K. Schiefer. Query optimization in the IBM DB2 family. IEEE Data Engineering Bulletin, 16:4 18, Dec. 1993.
- S. Chaudhuri. An Overview of Query Optimization in Relational Systems. PODS, 1998
- G. Moerkotte. Building Query Compilers. (draft)

Modulverantwortliche(r):

Neumann, Thomas; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Anfrageoptimierung (IN2219) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Neumann T, Radke B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2306: Scientific Computing in Circuit Simulation | Scientific Computing in Circuit Simulation

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Type of Assessment: exam

The 75 minutes written exam assesses the students' ability to describe the modeling of electronic circuits and their simulation. The participants demonstrate that they understand the role and importance of mathematical problem analysis and its theoretical treatment, which are transformed into an engineer's solution. Questions requiring short calculations may be posed. The exercises examine the students' ability to implement the numerical algorithms for the simulation of electronic circuits. The participants demonstrate how they understood and applied these methods and it will be assessed how well they interpret the algorithms and their outcomes as well as how they analyze the performance of these.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0019 Numerical Programming (or similar)

IN0002 Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory) (or similar)

Students should have basic knowledge in differential calculus and linear algebra

Inhalt:

The lecture includes the following scientific computing topics:

- industrial design of electronic circuits
- modeling of electrical networks and network elements

- differential-algebraic equations (DAEs): theory, numerical integration
- sparse matrix techniques
- algorithms for parallel and distributed computing
- further challenges (e.g., latency and bypass strategies, noise)

Lernergebnisse:

At the end of the module, participants know the basic modeling and algorithms needed for circuit simulation. They are able to understand the necessary interaction between engineers, mathematicians, and computer scientists in industrial problem modeling. They understand the role and importance of mathematical problem analysis and its theoretical treatment, which are transformed into an engineer's solution. The participants are able to analyze the impact of different mathematical approaches for industrial problems. They can understand, apply, and interpret the basic methods how to implement the algorithms in an efficient way allowing a fast simulation of electronic circuits.

Lehr- und Lernmethoden:

This module comprises lectures and accompanying tutorials. The contents of the lectures will be taught by talks and presentations. Students will be encouraged to study literature and get involved with the topics in depth. In the tutorials, concrete problems will be analyzed and implemented in software --- partially in teamwork --- and selected examples will be discussed.

Medienform:

Whiteboard, slides, exercise sheets

Literatur:

- Chua, Lin: Computer-Aided Analysis of Electronic Circuits, Prentice Hall, 1984
 - Günther, Feldmann, ter Maten: Modelling and discretization of circuit problems. In: Handbook of numerical analysis, Vol. XIII (Ed. Ciarlet), Elsevier, 2005
- Further references will be addressed during lecture

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Georg Denk, Dr., georg.denk@infineon.com

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2361: Natural Language Processing | Natural Language Processing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Type of Assessment: exam

The exam takes the form of a written test of 120 minutes. Exam questions assess whether the student has understood and can essentially reproduce the basic concepts, algorithms, models, and methodology of modern Natural Language Processing (NLP).

During the semester, students are provided with a number of questions and small problems for every topic that allow them to assess their learning progress and to prepare for the exam. The exam contains a number of questions from this question pool in order to give an incentive to deal with the topics and the questions as well as a number of new questions.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN2064 Machine Learning

IN2346 Introduction to Deep Learning

Inhalt:

- Text Normalization, Tokenization, N-Grams
- Part-of-Speech-Tagging
- Formal grammars for English and related approaches
- Syntactic, Statistical and Dependency Parsing
- Word Embeddings (Word2Vec, GloVe etc.)
- Word Sense Disambiguation
- Sentiment Analysis

- Information Extraction
- Semantic Role Labelling
- Co-Reference Resolution
- Named Entity Recognition and Classification
- Machine Translation
- Modern Neural Network approaches

Lernergebnisse:

Upon successful completion of the module, participants understand and can reproduce / remember essential concepts, algorithms, models, and methodology of modern Natural Language Processing (NLP). Participants are able to read and understand modern scientific publications in the field and to analyze, and evaluate the NLP concepts, algorithms, models, and methodology presented in those publications and presented in the course for a possible application to NLP problems in the participant's own professional projects or their own scientific work in a Master's thesis, Guided Research project, or PhD thesis developing new NLP algorithms, models and applications. The module prepares the participants for the corresponding Master Lab course in NLP, which enables them to practically apply the concepts, algorithms, models, and methodology of this module by designing and implementing suitable Neural Network Architectures for key NLP Problems such as Semantic Role Labelling or Sentiment Analysis.

Lehr- und Lernmethoden:

Teaching format: 2 x 2 hours lecture / week.

Learning method: students visit the lecture, post-process the lecture's content via reviewing the slides, and / or the lecture recording, and reading the background literature

In view of the learning goals of the module and the expected number of participants, visiting the lecture and working with the lecture materials and background reading materials for self-study are appropriate learning methods because the main focus of the module is understanding the concepts, algorithms, models, and methodology of modern NLP regarding the ability to read and understand modern publications in the field and being able to analyzing and evaluating their content for own scientific work and in terms of related problems in professional work.

Medienform:

Slides, blackboard, lecture recording, discussion boards in suitable e-learning platforms, textbook and supplementary original publications

Literatur:

D. Jurafsky, J. Martin: Speech and Language Processing, 2018
Original Publications of modern approaches and NN models

Modulverantwortliche(r):

Groh, Georg; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Natural Language Processing (IN2361) (Vorlesung, 4 SWS)

Groh G [L], Groh G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN3200: Ausgewählte Themen aus dem Bereich Computergrafik und -vision | Selected Topics in Computer Graphics and Vision

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den wesentlichen Konzepten in einem ausgewählten Bereich von Computergrafik und -Vision. Transferaufgaben und kleine Szenarien überprüfen die Fähigkeit, diese Konzepte systematisch und qualifiziert anzuwenden und zu bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Informatik

Inhalt:

Verschiedene Dozenten bieten Lehrveranstaltungen zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Bereich Computergrafik und Bildverständnis an. Studierende des Masterstudienganges Informatik können dieses Modul einmal als Wahlmodul aus dem Fachgebiet Computergrafik und Bildverständnis (CGV) wählen.

Lernergebnisse:

Teilnehmer kennen den Stand der Forschung/Technik in ausgewählten Bereichen von Computergrafik und -Vision und können sich mit neuesten Forschungsprojekten auseinandersetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folien- oder Tafelpräsentation stellt die Vorlesung ausgewählte Konzepte und Techniken aus dem Bereich Computergrafik und Bildverstehen vor und erläutert sie an Beispielen. In möglicherweise begleitenden Übungen wird anhand geeigneter Aufgaben das Verständnis der Inhalte des Moduls vertieft und die Anwendung der verschiedenen Techniken zum eigenständigen Lösen überschaubarer Problemstellungen geübt.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter, Übungsaufgaben, Vortrag

Literatur:

Originalliteratur (z.B. Beiträge in Zeitschriften oder Konferenzbänden), abhängig vom Thema

Modulverantwortliche(r):

Westermann, Rüdiger; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME577: Medical Information Processing | Medical Information Processing [MIP]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden: 84	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 24

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Architectures of health information systems
- Standards for communication and data exchange in health care
- Terminological standards and file formats in health care
- Use of IT to improve health care
- Software engineering for health care and medical research
- Data modelling and databases
- Integration architectures for health data
- Information security and privacy in medicine
- Privacy protection for personal health information

Lernergebnisse:

At the end of the module, the students understand the most important aspects of information processing in health care and in biomedical research. To reach this goal, the module covers basics, such as data modelling and database systems, and it provides an insight into the special

characteristics of IT solutions in the biomedical domain, into major topics of biomedical informatics and into the medical domain itself. The students know the main IT architectures in health care as well as challenges and concepts of data and system integration in heterogeneous environments, which are typical for medicine and medical research. They understand how standards are used on the technical and semantic level in order to overcome the distribution and heterogeneity of data and functionalities. The students know how IT-supported processes can improve health care and which pitfalls must be avoided. They are aware of the different types of security and privacy issues and they know basic methods to address them.

Lehr- und Lernmethoden:

presentation, lecture notes

Medienform:

Literatur:

- Van Bemmel JH, Musen MA: Handbook of Medical Informatics. 2nd ed, Heidelberg. Springer 2000.
- Shortliffe EH (ed), Cimino (assoc ed). Biomedical Informatics, 3rd ed, New York, 2006.
- Coiera E: Guide to Health Informatics. 2nd ed Hodder Arnold Publishers 2003.
- Institute of Medicine: To Err is Human. Washington D.C.: National Academy Press 2000.
- Institute of Medicine: Crossing the Quality Chasm. Washington D.C.: National Academy Press 2001.
- Halevy A, Doan AH, Ives ZG: Principles of Data Integration. 1st ed, Oxford, Elsevier 2012.
- Reddy CK, Aggarwal, CC: Healthcare Data Analytics. 1st ed, Chapman and Hall/CRC 2015.
- EI Emam K: Guide to the De-Identification of Personal Health Information. 1st ed, Auerbach Publications 2013.
- Modulverantwortliche(r):**
Kuhn K
- Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**
Medical Information Processing (Vorlesung, 2 SWS)
Bild R, Blaser R, Eicher J, Enterrottacher A, Spengler H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH1010: QST Theorie: Quanteninformation | QST Theory: Quantum Information [QST-TH]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 210	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

siehe englische Beschreibung

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorkenntnisse nötig, die über die Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium hinausgehen.

Inhalt:

siehe englische Beschreibung

Lernergebnisse:

siehe englische Beschreibung

Lehr- und Lernmethoden:

siehe englische Beschreibung

Medienform:

siehe englische Beschreibung

Literatur:

Standard textbooks on Quantum Information, for example:

- Quantum Computation (Lecture Notes), John Preskill. <http://www.theory.caltech.edu/people/preskill/ph229>

A famous set of lecture notes, continually being refined throughout the last 20 years.

- Quantum Computation and Quantum Information, 10th Anniversary Edition, Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang, Cambridge University Press, 2010.

One of the most cited books in physics of all time, providing a general, accessible and wide-ranging introduction to the topic.

- Quantum Computing: A Gentle Introduction (Scientific and Engineering Computation), Eleanor Rieffel, Wolfgang Polak, The MIT Press, 2011. A thorough exposition of quantum computing and the underlying concepts of quantum physics.

- Quantum Information Theory, Mark. M. Wilde, Cambridge University Press, 2013.

Aims to introduce readers familiar with classical communication and information theory to the novel aspects of quantum communication and information theory.

- Quantum Computer Science: An Introduction, N. David Mermin, Cambridge University Press, 2007. Develops the subject without assuming any background in physics.

- An Introduction to Quantum Computing, Phillip Kaye, Raymond Laflamme, Michele Mosca, Oxford University Press, 2010.

An introduction to quantum computing aimed at advanced undergraduate and beginning graduate students in physics, mathematics, computer science or engineering.

- Classical and Quantum Computation, A. Yu. Kitaev, A. H. Shen, M. N Vyalyi, Graduate Studies in Mathematics, Vol. 47, American Mathematical Society, 2002. For students interested in the mathematical aspects of quantum information theory.

Modulverantwortliche(r):

Cirac, Ignacio; Hon.-Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

QST-Theorie: Quanteninformation (Vorlesung, 4 SWS)

Cirac I, Wolf M

Übung zu QST-Theorie: Quanteninformation (Übung, 2 SWS)

Wolf M [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000984: Entrepreneurship | Entrepreneurship

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on a written exam (60 Minutes). The written form of the exam allows a comprehensive assessment of students' knowledge and understanding of the basic principles of entrepreneurship. They will answer questions about the concepts explaining the mindset of entrepreneurial individuals and the management of entrepreneurial firms. They will also answer questions about basic definitions of specific types of entrepreneurship and entrepreneurial behavior. Thus, it is ensured that the students are able to understand important theoretical concepts, such as basic psychological and cognitive processes in entrepreneurial action, the principle of business plans, strategic alliances, or special forms of entrepreneurship, and are able to remember them without any additives. The exam is in the form of multiple choice questions.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None

Inhalt:

The module introduces students into basic principles of the topic of entrepreneurship from a global and international perspective. Students will be equipped with basic knowledge on:

- definitions, regional aspects, and special forms of entrepreneurship
- entrepreneurial individuals, including their personality, creativity, idea development, cognition, opportunity recognition, decision making, affect,
- entrepreneurial firms, including their growth strategies, strategic alliances, and resources.

Beyond that, students will engage in break-out group workshops to personally experience the process of opportunity recognition and development. In these workshops they will work in teams and apply concepts from academic literature to real-world entrepreneurial problems. Furthermore, students give presentations to the audience and discuss their results.

Lernergebnisse:

After the module students will be able to (i) define entrepreneurship and explain its role for the economy and society, (ii) understand basic psychological and cognitive processes in entrepreneurial action, (iii) explain the basics and important concepts of entrepreneurial decision making, (iv) analyze the role of human and social capital of entrepreneurs, (v) describe growth models and growth paths of young ventures, (vi) explain the purpose and elements of a business plan, (vii) understand the importance of entrepreneurial action for the success of existing firms (corporate entrepreneurship), (viii) explain the advantages and disadvantages of strategic alliances, and (ix) describe special forms of entrepreneurship (social and sustainability entrepreneurship).

Lehr- und Lernmethoden:

The module will combine several learning methods.

- The basic knowledge as well as real world examples will be provided through the lecture.
- Discussions in the lecture and active participation are encouraged and will contribute to deepen the understanding of the concepts introduced.
- Workshops in smaller groups enable the students to apply (part of) their theoretical knowledge to real-world problems. This format additionally fosters creativity and team work.
- Students will get additional background knowledge from the scientific literature in private reading.

Medienform:

Presentations, exercises, online materials

Literatur:

Hisrich, R. D., Peters, M. P., & Shepherd, D. A. (2010). Entrepreneurship (8th ed.). New York: McGraw-Hill.

Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R. & Ohlsson, A.-V. (2010). Effectual Entrepreneurship. New York: Routledge Chapman & Hall.

Modulverantwortliche(r):

Breugst, Nicola; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entrepreneurship (WI000984, WI900005, WI001185) (Vorlesung, 2 SWS)

Federl S (Breugst N, Stratz L)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001122: Introduction to Business Law (MiM) | Introduction to Business Law (MiM) [BusLawMiM]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The final assessment will be held as a written exam of 120 minutes. The exam consists of two parts which count for approximately 50 per cent each and forming the overall mark.

In the first part of this exam, students will be asked theoretical questions. This will demonstrate to what extent they have memorized and understood principles of the law of contracts, torts, company law, IP and competition law. In the second part, students will also be asked to apply their knowledge to known and fictional cases. This demonstrates if students have developed the required legal analytical skills. Students also need to demonstrate their ability to apply their knowledge to fact settings not discussed in the lecture, and to evaluate the legal consequences.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None

Inhalt:

This module covers the legal essentials of running a business in technology driven markets in Germany and in the European Union. It focuses on typical problems which entrepreneurs and employees might encounter in practice (scenario-based approach). Topics covered will be, inter alia, the formation and termination of contracts, selected types of contract (in particular, sale of goods), torts, property law, the law of business associations, intellectual property law, competition law.

Lernergebnisse:

At the end of this module students will be able

- (1.) to name and understand essentials of the legal framework for technology oriented businesses in Germany and in the European Union;
- (2.) to identify and avoid the problems presented by dealing with legal issues in a foreign language (in particular, English as the main business language) and/or in a transnational setting;
- (3.) to grasp and apply the legal principles regulating business activity, in particular regarding liability under tort, contract, company, intellectual property and competition law;
- (4.) to analyse legal implications of typical business situations and to identify their options;
- (5.) to present the results of their analysis in a written analysis.

Lehr- und Lernmethoden:

The lecture will cover the theoretical aspects of the module in a discussion with the lecturer. The exercise will focus on case studies. It will provide the opportunity to work individually or in groups on case scenarios (known and unknown), covering various issues of German and European law. The purpose is to repeat and to intensify the content discussed in the lecture and to review and evaluate legal issues from different areas of law in everyday situations. Students will develop the ability to present these findings in a concise and well-structured written analysis.

Medienform:

Presentations (PPT), Cases

Literatur:

Gerhard Robbers, "An Introduction to German Law", 6th edition 2016;
additional reading material will be made available on the course Moodle site prior to the start of the semester.

Modulverantwortliche(r):

Maume, Philipp; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

A1.5.3 Nebenfachmodule an anderen Universitäten | A1.5.3 Minor Modules from Other Universities

Modulbeschreibung

MA8305: Nebenfachmodule an anderen Universitäten | Minor Modules from Other Universities

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Nebenfachmodule an anderen Universitäten

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Ritter, Michael

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8305: Nebenfachmodule an anderen Universitäten | Minor Modules from Other Universities

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Nebenfachmodule an anderen Universitäten

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Ritter, Michael

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8305: Nebenfachmodule an anderen Universitäten | Minor Modules from Other Universities

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Nebenfachmodule an anderen Universitäten

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Ritter, Michael

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8305: Nebenfachmodule an anderen Universitäten | Minor Modules from Other Universities

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Nebenfachmodule an anderen Universitäten

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Ritter, Michael

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Studienleistungen | Academic Achievements

Modulbeschreibung

MA6015: Hauptseminar | Advanced Seminar Course

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form eines 90-minütigen Vortrags mit einem sauber ausgearbeiteten Handouts (ca. 4 Seiten) erbracht. Die Studierenden weisen damit nach, dass sie in der Lage sind, eine klar abgesteckte mathematische Fragestellung innerhalb eines begrenzten Zeitfensters erfassen und auf der Grundlage vorgegebener Literatur analysieren können. Sie weisen weiterhin nach, dass sie die dem Vortrag zugrundeliegenden Inhalte strukturieren, anhand der richtigen Fachtermini in der korrekten logischen Reihenfolge darstellen, in ihren mathematischen Kontext einbetten und darüber in einen Dialog mit den Zuhörern eintreten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

abhängig vom Themengebiet

Inhalt:

Die wissenschaftliche Arbeitsweise und Arbeitstechniken werden durch die Bearbeitung einer kleineren, anspruchsvollen mathematischen Fragestellung vermittelt. Die ausgewählten mathematischen Themen werden durch prüfungsberechtigte Mitglieder der Fakultät für Mathematik vergeben. Mögliche Fragestellungen erstrecken sich grundsätzlich über die volle Breite der einschlägigen Fachgebiete der Mathematik sowie über aktuelle mathematische Forschungsthemen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, eine kleinere, mathematisch fortgeschrittene Fragestellung innerhalb eines begrenzten Zeitfensters zu erfassen und auf Grundlage der einschlägigen Literatur, nach wissenschaftlichen Standards strukturiert zu bearbeiten. Die Studierenden können die Ergebnisse eines mathematischen Spezialthemas strukturiert, in anschaulicher und verständlicher Weise einem Publikum vortragen und sicher in den mathematischen Kontext einbetten. Sie haben ihre Fähigkeiten ausgebaut, sich im wissenschaftlichen Diskurs einzubringen und zu behaupten.

Lehr- und Lernmethoden:

In einer gemeinsamen Vorbesprechung aller Teilnehmenden (Studierende und Dozierende), die in der Regel zur Beginn der dem jeweiligen Vorlesungszeitraum vorangehenden vorlesungsfreien Zeit stattfindet, erhalten die teilnehmenden Studierenden jeweils ein Vortragsthema sowie zugehörige Literatur. Bei der Literatur handelt es sich in der Regel um eine zum Themengebiet des Seminars gehörende wissenschaftliche Publikation oder um einen Abschnitt geeigneten Umfangs einer fachlich einschlägigen Monographie.

Nach Entgegennahme des Themas arbeiten sich die Studierenden intensiv in die zugehörige Literatur ein. In Gesprächen mit den Dozierenden besprechen sie die bis dahin erreichten Zwischenstände sowie Probleme, die möglicherweise bei der Eigenarbeit aufgetreten sind. Auf dieser Grundlage werden gemeinsam mit den Dozierenden die weiteren Arbeitsschritte für eine zielorientierte Bearbeitung des Themas festgelegt. Am Ende der Bearbeitung steht ein ausgearbeiteter Vortrag, dessen Struktur und Inhalt ebenfalls mit den Dozierenden besprochen werden. Die Studierenden halten den Vortrag im während der Vorlesungszeit stattfindenden Hauptseminar. Während und nach dem Vortrag finden Interaktionen mit den anderen Teilnehmern und den Dozierenden zu Inhalt und Präsentation statt.

Es kann vorkommen, dass mehrere Themen zu einem Oberthema zusammengefasst werden und von mehreren Studierenden gemeinsam bearbeitet werden. Das ändert aber weder den Ablauf des Moduls noch den zeitlichen und inhaltlichen Umfang der individuellen Prüfungsleistung wie beschrieben.

Medienform:

Tafel, Folien, etc.

Literatur:

abhängig vom Themengebiet

Modulverantwortliche(r):

Studiendekan der Fakultät für Mathematik

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Praktische Erfahrung | Practical Experience

Modulbeschreibung

MA8102: Berufspraktikum (Master) | Internship

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 17	Präsenzstunden: 163

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Neben der schriftlichen Bestätigung über ein mindestens 4-wöchiges Berufspraktikum in Vollzeit inklusive der Beschreibung der ausgeübten Tätigkeiten und Aufgaben, werden die Lernergebnisse anhand einer mündlichen Prüfung (15-minütigen Vortrags und 5-minütige Diskussion) nachgewiesen. Im Vortrag sollen die während des Berufspraktikums gemachten Arbeitserfahrungen anschaulich und auf den wesentlichen Kern reduziert dargelegt und Kenntnisse über Organisation sowie soziale Struktur des jeweiligen Unternehmens erläutert werden. Mit der Vorstellung der jeweils wahrgenommenen Aufgabenbereiche und Tätigkeiten schildern die Studierenden, inwiefern das Praktikum ihnen die Möglichkeit eröffnete, ihr mathematisches Fachwissen verstärkt berufsbezogen einzubringen und um berufspraktische, anwendungsbezogene Fertigkeiten zu erweitern. Sie stellen aber auch typische Arbeitsabläufe vor, durch die u.a. ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie ihr Zeitmanagement gestärkt werden konnten. Bewertet wird auch, wie die Studierenden auf Fragen, Anregungen und Diskussionspunkte zu ihren Präsentationen eingehen und wie sie sich an der Diskussion und am Erfahrungsaustausch zu den Vorträgen anderer Teilnehmenden beteiligen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Berufspraktische Tätigkeiten im Rahmen eines mindestens 4-wöchigen Berufspraktikums in Vollzeit in einem Unternehmen oder einer angewandten Forschungseinrichtung. Die Tätigkeiten sind eingebunden in den Betriebsablauf mit erhöhtem mathematischen Bezug und können inhaltlich je nach gewähltem Unternehmen bzw. angewandter Forschungseinrichtung stark variieren.

Lernergebnisse:

Nach der Ableistung des Praktikums verfügen die Studierenden über praktische Arbeitserfahrung und wichtige Einblicke in die organisatorischen und inhaltlichen Abläufe sowie in die soziale Struktur eines professionellen Unternehmens oder einer angewandten Forschungseinrichtung. Die Studierenden haben durch ihre aktive Teilnahme am Alltagsgeschäft wichtige Eindrücke erhalten, wie sie ihr akademisch erlangtes mathematisches Wissen verstärkt berufsbezogen, etwa durch die Beschäftigung mit verschiedenen Arbeitsprozessen und innerhalb bestimmter Aufgabenfelder von Unternehmen bzw. durch die Beschäftigung mit aktuellsten naturwissenschaftlichen Fragestellungen einer Forschungseinrichtung, und gewinnbringend einsetzen und mit dessen Hilfe praktische Probleme innerhalb einer vorgegebenen Frist lösen können. Insbesondere bei einer Tätigkeit in einer angewandten Forschungseinrichtung haben sie idealerweise ihr mathematisches Fachwissen erweitert und können dies maßgeblich für ihre eigenen künftigen Forschungstätigkeiten nutzen. Die Studierenden haben Erfahrungen zum Umgang mit Kritik und Resonanz hinsichtlich ihrer Leistungen im praktischen Arbeitsumfeld gesammelt. Des Weiteren besitzen sie eine gestärkte Kommunikations- und Teamfähigkeit und sind vertraut mit professionellem Zeitmanagement und der Projektarbeit im praktischen Arbeitsumfeld. Darüber hinaus kennen die Studierenden weitere relevante Unternehmen und Forschungseinrichtungen, haben einen Überblick über deren Organisation, Arbeitsabläufe und für Mathematiker mögliche Tätigkeitsfelder, und können aufgrund des aktiven Austauschs und des Feedbackgesprächs mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen mögliche Unterschiede (etwa der Ablauforganisation, der Tätigkeiten usw.) diskutieren, eigene Erfahrungen einbringen sowie diese durch die Erfahrung anderer erweitern.

Lehr- und Lernmethoden:

Im mindestens vierwöchigen Berufspraktikum nehmen die Studierenden in unterschiedlichen Unternehmen bzw. angewandten Forschungseinrichtungen durch aktive Teilnahme am jeweiligen Arbeitsalltag teil.

Das Praktikumsseminar dient dem wechselseitigen Austausch von Informationen und Erfahrungen über die beruflichen Tätigkeiten und Karrieremöglichkeiten von Mathematikerinnen und Mathematikern. Es werden Tipps zur Bewerbung und andere wichtige Informationen zum Unternehmen angesprochen. Das Seminar gibt den Studierenden nach dem Praktikum die Möglichkeit, persönliches Feedback und Anregungen von ihren Kommilitonen zu Praktikum und Vortrag zu erhalten.

Vor dem Berufspraktikum informieren sich die Studierenden hier gezielt über Praktika- und Karrieremöglichkeiten von Mathematikerinnen und Mathematikern in Unternehmen und Forschungseinrichtungen und können auf dieser Basis ein für sich geeignetes Berufspraktikum suchen. Hierfür wird – neben dem eigenen Vortrag im Anschluss an das Praktikum - die Teilnahme

an mindestens zwei weiteren Seminarvorträgen (2 bis 3 Vorträge pro Termin) mit anschließender Diskussions- und Feedbackrunde erwartet. Die Seminarveranstaltung wird im Umfang von insgesamt 6 SWS angeboten.

Im Anschluss an das Praktikum halten die Studierenden im Praktikumsseminar Vorträge (Dauer mind. 15 Minuten) zu den abgeleisteten Berufspraktika. Ihre Praktikumserfahrungen werden den anderen Teilnehmenden des Seminars in einem Vortrag und unterstützt durch visuelle Medien (wie Beamer oder Folien) präsentiert.

Die im Seminar stattfindenden Diskussionsrunden (min. 5 Minuten) im Anschluss eines jeden Vortrags sind dabei wichtiger Bestandteil, da sie dem gegenseitigen Erfahrungsaustausch und der Abgabe eines persönlichen Feedbacks an den vortragenden Kommilitoninnen und Kommilitonen dienen.

Die Eigenstudiumsstunden setzen sich aus der individuellen Berufsorientierung und des anschliessenden Bewerbungsprozesses sowie der Vorbereitung des Vortrages zusammen.

Über die Anerkennung des Berufspraktikums entscheidet die Ansprechperson Career Service des Servicebüros Mathematik, weshalb vor Antritt des Praktikums Rücksprache mit dieser Person gehalten werden sollte.

Am Ende des Praktikums wird eine schriftliche Bestätigung über das mindestens 4-wöchige Berufspraktikum (Praktikumszeugnis) in Vollzeit (inklusive der ausgeübten Tätigkeiten und Aufgaben in Kopie) zur Anerkennung vorgelegt.

Medienform:

PowerPoint, Folien

Literatur:

Praktikumsseite der Fakultät für Mathematik

Modulverantwortliche(r):

Ruf, Kathrin; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikumsseminar [MA8101, MA8102, MA8103] (Seminar, 2 SWS)

Ruf K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Überfachliche Grundlagen | Interdisciplinary Courses

Überfachliche Grundlagen 1 | Interdisciplinary Courses 1

Wahlmodule Carl-von-Linde-Akademie | Elective Modules Carl-von-Linde-Akademie

Modulbeschreibung

CLA10512: Effektiver werden - allein und im Team | Getting More Effective - on My Own and in a Team

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 23	Präsenzstunden: 7

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer Präsentation zeigen die Studierenden auf wie man in bestimmten Situationen die Effektivität des Einzelnen und des Teams steigern kann (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wie lange und wie hart man arbeitet, sind keine Erfolgskriterien. Nur Ergebnisse zählen; Ergebnisse in Bezug auf ein gesetztes Ziel.

Der Workshop – bestehend aus drei Teilen – führt die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in verschiedene vom Dozenten während seiner langjährigen Industrietätigkeit erprobte Methoden zur Steigerung der Effektivität ein.

Er gliedert sich wie folgt:

- Grundsätzliche Betrachtungen u.a. "effektiv" versus "effizient", "dringlich" versus "wichtig", "Stoppuhr" versus "Kompass"
- Situationsanalyse
- Rollen und Effektivitätsbereiche
- Zielfindung
- (Projekt-)Planung
- Zeitmanagement
- Arbeitsgruppe und Team (u.a. Motivation, Kommunikation, Lernen von Spitzenteams)
- Kontinuierliche Verbesserung

Lernergebnisse:

Nach Abschluss sind die TeilnehmerInnen in der Lage,

- ihre Situation methodisch zu analysieren
- ihre jeweiligen "Effektivitätsbereiche" festzulegen
- sich "richtige" Ziele zu setzen und planerisch anzugehen
- die knappe Ressource Zeit besser zu managen
- sich in ein Team erfolgreich einzubringen, ggf. ein solches zu leiten
- Schwachstellen im Team zu erkennen

Lehr- und Lernmethoden:

Interaktive Erarbeitung des Stoffs (Teilnehmerunterlagen werden vorher ausgeteilt)

Vertiefung in Gruppenarbeiten, jeweils mit Präsentation

Erprobung der besprochenen Methoden in den Folgetagen, Erfahrungsaustausch beim nächsten Termin

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Effektiver werden - allein und im Team. Mehr Erfolg an der Hochschule, vor allem später im Berufsleben (Workshop, ,5 SWS)

Feicht E (Pellhammer A, Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10222: Strategien für die Zukunft | Strategies for the Future

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Essay (1000 - 1500 Worte), erläutern die Studierenden ihr Verständnis verschiedener Möglichkeiten zu technisch-nachhaltigen Entwicklungen anhand eines Beispiels. Darüberhinaus zeigen sie ihre eigenen Standpunkte und Ideen für eine nachhaltige Zukunft auf (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Nachhaltige Entwicklung ist heute ein Schlüsselbegriff für die zukunftsfähige Gestaltung des Ressourcenverbrauchs und des sozialen Zusammenlebens. Sie erfordert Anstrengungen auf vielen Gestaltungsebenen. Das politisch eingeleitete Projekt der Energiewende sowie drohende und gefährliche Folgen der Klimaerwärmung geben diesem Leitgedanken eine besondere Dringlichkeit. Neben den politischen Weichenstellungen ist technisches Know-how gefragt.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Vorlesung in der Lage, Strategien und technische Innovationen, die für die nachhaltige Entwicklung bedeutsam sind, vorzustellen und zu erörtern.

Lehr- und Lernmethoden:

Expertenvorträge von wechselnden ReferentInnen zu wechselnden Themen aus dem Bereich Energiewende, Ressourcenstrategien, Verkehrs- und Stadtentwicklung. Diskussionen mit den ReferentInnen und dem Dozenten. Einzelgespräche zu der Themenauwahl für die anvisierten Seminararbeiten. Anleitung zur selbstständigen Materialrecherche.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Anton Lerf

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10412: Technical Writing (Engineer Your Text!) | Technical Writing (Engineer Your Text!)

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

For their coursework (=immanent examination), students may choose between writing a short persuasive essay or a proposal (max. 1000 words); alternatively, they may compile a scientific abstract for a (hypothetical) paper (max. 250 words) or their thesis (max. 500 words). It is particularly important that students show sensitivity for different audiences and demonstrate their developed knowledge about argumentational structures in the chosen assignment.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Students require adequate English skills (intermediate to post-intermediate).

Inhalt:

Fuel your studies by the alternative energy of this workshop. Maximize your skills to write. Increase your writing efficiency. Use sustainable strategies and quality tools. Learn to write TUM (Technical, Understandable, Manageable) documents.

This course will focus on the fundamentals of text manufacturing: materials, processes, designs, assembly methods, quality management, and performance monitoring.

Lernergebnisse:

By the end of the course, you are expected to be able to
 - identify the role of psychological factors in writing and reading.

- recognize the needs of different audiences.
- show sensitivity to usability demands.
- analyze technical documents and locate features of best-practice writing.
- organize and manage your own writing.

Lehr- und Lernmethoden:

The workshop uses a constructivist approach to document analysis and text production based on recent academic literacy research. Cooperative learning methods like discussions, small group work, peer review, some direct instruction, and the independent work of the students ensure the diversity of knowledge transfer.

Medienform:

Flipcharts, exercise portfolio, Moodle

Literatur:

Gopen, G. D. and Swan, J. A. (1990). The science of scientific writing. American Scientist, 78:57-63. Please access this article in advance at: <http://www.americanscientist.org/issues/feature/the-science-of-scientific-writing>

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineer Your Text! (Technical Writing for People Who Want More) (Workshop, 1 SWS)

Balazs A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11210: Erfolgreich im Internet schreiben | Writing Successfully in the Internet

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 1	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11317: Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft (Interdisziplinäre Vortragsreihe) | Interdisciplinary Lecture Series "Environment: Politics and Society"

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Anwesenheit bei mindestens 2/3 der Veranstaltungen; Klausur (60 min.) am Semesterende: in Multiple Choice Form (Single Choice) werden zentrale Thesen und wichtige Fakten exemplarisch abgefragt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Ringvorlesung Umwelt ist eine interdisziplinäre, öffentliche Vortragsreihe des Umweltreferats der Studentischen Vertretung der TU München. Experten referieren z.B. über technischen Umweltschutz, Gesundheit, Verbraucher- und Klimaschutz. Im Sommersemester bietet sie Studierenden die Möglichkeit, sich auf wissenschaftlichem Niveau über politische und soziale Dimensionen aktueller ökologischer Themen und Forschungsergebnisse zu informieren.

Die Ringvorlesung Umwelt wird im Wintersemester im Modul CLA11200 Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik angeboten und kann somit maximal zweimal in einem Studiengang eingebracht werden.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, Expertenvorträgen zu politischen und sozialen Dimensionen von Umweltproblemen zu folgen und Kernthesen und zentrale Fakten zu identifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die ReferentInnen aus Forschung, Verbänden, Behörden, Naturschutzverbänden und Unternehmen stehen nach dem Vortrag für Fragen zur Verfügung. Die Vorträge/Präsentationen werden i.d.R. auf der Website zum Download angeboten.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Macht uns Umweltzerstörung krank? Warum Umweltschutz gleich Gesundheitsschutz ist.

(Ringvorlesung Umwelt Innenstadt) (Vorlesung, 1 SWS)

Kopp-Gebauer B [L], Köchl E, Recknagel F, Schwärtzel M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20102: Was ist Zeit? | What is Time?

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20201: Komplexe Systeme | Complex Systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden zeigen in einer Präsentation zu Modellierungskonzepten oder fachspezifischen Anwendungen, dass sie die Grundbegriffe der Theorie komplexer Systeme verstehen und bei der Vermittlung fächerübergreifender Methoden adäquat anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Themen Komplexität und Komplexe Systeme sind ein hochaktuelles Forschungsgebiet in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Komplexe dynamische Systeme (z.B. Materialien, Strömungen, Wetter, Organismen, Populationen, Märkte, Gesellschaften) bestehen aus vielen Elementen (z.B. Moleküle, Zellen, Menschen), aus deren Wechselwirkungen neue Ordnungen und Strukturen, aber auch Instabilität und Chaos entstehen.

Können wir aus Chaostheorien, aus der Entstehung von Ordnung und Selbstorganisation in der Natur lernen, unsere technischen und sozialen Systeme zu steuern? Wo sind grundlegende Unterschiede in der Dynamik von Natur und Gesellschaft? Welche Konsequenzen ergeben sich für unser Handeln?

1. Grundbegriffe der Systemtheorie
2. Modellierung dynamischer Systeme in Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften
(Themenfelder: Evolution, Geist und Gehirn, Wirtschaft und Gesellschaft)
3. Philosophische Implikationen in Wissenschaftstheorie und Ethik

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind in der Lage Grundlagen der fachübergreifenden Systemforschung zu reproduzieren und anhand exemplarischer Themenfelder der Modellierung dynamischer Systeme in Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften darzustellen. Insbesondere können sie ihre Erfahrungen in der interdisziplinären Vermittlung und Transformation fachspezifischen Wissens ausführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Referate, Selbststudium

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20202: Geist - Gehirn - Maschine | Mind - Brain - Machine

Grundprobleme im Brennpunkt von Neurophilosophie, Informatik und Robotik

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 40	Präsenzstunden: 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Präsentation (30 min., benotet). Mit der Präsentation liefern die Studierenden den Nachweis über Kenntnisse zu Problemfeldern/Konzepten und Fähigkeiten der Vermittlung.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Künstliche Intelligenz beherrscht längst unser Leben. Ingenieure interessieren sich für Wahrnehmung, Denken und Bewusstsein, um Roboter nach dem Vorbild von Evolution und Gehirn mit Fähigkeiten der Selbstorganisation auszustatten. Damit stellen sich alte philosophische Fragen nach Geist, Seele und Bewusstsein neu gestellt.

Lehrveranstaltungen dieses Moduls reflektieren Themenfelder der Künstlichen Intelligenz, Kybernetik und Kognitionswissenschaften im Hinblick auf die zugrundeliegenden erkenntnistheoretischen und ethischen Grundfragen.

Lernergebnisse:

Nach Absolvierung des Moduls kennen die Teilnehmer exemplarische Problemfelder und Konzepte der Erkenntnistheorie, Kognitionspsychologie bzw. philosophy of mind. Sie sind in der Lage, komplexe Sachverhalte und Argumentationen klar und strukturiert wiederzugeben. Insbesondere

entwickeln sie die Fähigkeit, fachspezifisches Wissen in übergreifende Zusammenhänge zu integrieren und interdisziplinär zu vermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozierendeninput, Lektüre von Fachliteratur, Präsentationen/Referate, Diskussionen

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Slanitz, Alfred; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20221: Handeln trotz Nichtwissen | Acting under Ignorance

Therie und Praxis der Zukunftsforschung

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Präsentation (25-30 min, einzeln oder in 2er-Teams) erbracht, in der die Studierenden Formen der Zukunftsforschung oder der Vorausschau anhand eines Beispiels diskutieren oder Konzepte der Zukunftsforschung vorstellen, einordnen und bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Zukunft betrifft jeden von uns. Aber was wissen wir von der Zukunft? Was kann man überhaupt wissen? Wie kann man zukünftige Situationen beeinflussen? Um Zukunft zu gestalten, müssen Unwägbarkeiten und Nichtwissen bewältigt werden.

Zunächst werden die Teilnehmer/innen mit einem geisteswissenschaftlichen / philosophischen Blick auf das Zukunftsthema vertraut gemacht – wie geht man also mit dem Paradox um: handeln und entscheiden zu müssen ohne über (ausreichendes) Zukunftswissen zu verfügen?

Darüber hinaus vermitteln Experten aus Wissenschaft und Industrie Praxiswissen im Spannungsfeld Zukunft und zum Umgang mit Zukunftswissen, Unsicherheit und Nichtwissen. Abschließend werden aus den vermittelten Beispielen und den vorgestellten Konzepten Verfahrensregeln und Anleitungen für das Handeln von Individuen im Alltag und Institutionen/ Unternehmen unter Bedingungen der Ungewissheit und des Nichtwissens abgeleitet.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Verschiedene Wissensformen zu erfassen und deren Wert zu diskutieren
- Verschiedene Formen von Zukunftswissen zu differenzieren, in der Praxis zu identifizieren und in verschiedenen Kontexten anzuwenden
- Regeln zur Orientierung und für das Handeln trotz Ungewissheit zu nennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozenteninput, Präsentationen, Diskussionen, eigenständige Lektüre.

Medienform:

nach den technischen Möglichkeiten: Texte, Präsentationen, Videos, Prototypen ...

Literatur:

Carleton et al (2013): Playbook for strategic foresight and innovation. (available at: <http://www.innovation.io/playbook>)

Pillkahn (2007): Trends und Szenarien als Werkzeuge der Strategieentwicklung. Publicis Verlag.
Wengenroth (Hrsg.), Grenzen des Wissens - Wissen um Grenzen, Velbrück Wissenschaft 2012

Modulverantwortliche(r):

Dr. Fred Slanitz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Theorie und Praxis der Zukunftsforschung (Workshop, 1 SWS)

Pillkahn U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21019: Politik verstehen 2 | Understanding Politics 2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden stellen in einer Präsentation (20-30 Min.) die Struktur und Intention eines politisch-philosophischen Textes dar, identifizieren dessen ideengeschichtlichen Hintergrund und versuchen die Argumente kritisch zu hinterfragen sowie Bezüge zu aktuellen Diskursen herzustellen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Seminare thematisieren politische Selbstverständnisse und Legitimationen politischer Herrschaft.

- Mythen des Politischen
- Utopien
- Politik und Moral

Mit der kritischen Reflexion dieser Formen politischen 'Denkens' und ihrer ideengeschichtlichen Bezüge stellt sich zugleich die Frage nach den Grenzen eines nur wissenschaftlich definierten Verständnisses von Politik.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage die Struktur und Intention politisch-philosophischer Texte zu verstehen, unterschiedliche Positionen und deren ideengeschichtlichen

Hintergrund zu identifizieren, sowie Argumente kritisch zu analysieren und Bezüge zu aktuellen Diskursen herzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Referate, Diskussion, Dozierendeninput, Gruppenarbeit

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Utopisches Denken (Politik verstehen 2) (Seminar, 1,5 SWS)

Weiß U (Gür M, Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21022: Wissenschaft und Technik zwischen Akzeptanz und Partizipation | Science and Technics Between Acceptance and Participation

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Kurzpräsentation demonstrieren die Studierenden die möglichen Formen der Kommunikation zwischen Öffentlichkeit und Wissenschaft und das Verhältnis zwischen diesen beiden Bereichen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Demokratietheorie, Akzeptanz und Partizipation
- Wissenschaft und Technik in Demokratien
- Wissenschaft- und Technikakzeptanz
- Wissenschaft- und Technikkonflikte
- Formen und Methoden der Partizipation (Bürgerkonferenzen)
- Partizipation und Governance
- (Infra-)Strukturen der Beteiligung (z.B. Internetplattformen)
- Theorie und empirische Studien zum Themenfeld

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage, verschiedene Formen der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zu beschreiben. Zudem können sie das Wechselspiel von Wissenschaft und Technik, Akzeptanz und Partizipation verstehen und die bestehenden Verbindungen bzw. Barrieren aufzeigen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung nutzt die Methoden des Vortrags, der Arbeit in Kleingruppen sowie der Kurzpräsentation.

Medienform:

E-Reader, Folien, Literatur, Flipchart, Filme

Literatur:

- Felt, U. (2000): Why should the public “understand” science? A historical perspective on Aspects of the Public Understanding of Science. In: Dierkes, M.; Von Grote, C. (eds.): Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology. Harwood, S. 7-38.
Liebert, Wolf-Andreas; Weitze, Marc-Denis (Hrsg., 2006): Kontroversen als Schlüssel zur Wissenschaft? Bielefeld: transcript.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21023: Entspannt Prüfungen bestehen | Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 36	Präsenzstunden: 24

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung umfasst eine schriftlichen Selbstreflexion (2-4 Seiten), die zu den unterschiedlichen Aspekten des Kurses Stellung nimmt und die persönliche Entwicklung 4 Wochen nach dem Kurs nachzeichnet. Zum Erreichen der Lernergebnisse ist es darüber hinaus notwendig, zwischen den einzelnen Kurstagen eine individuelle Hausaufgabe zu bearbeiten (z.B. Lernplan erstellen).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmenden sollten ein persönliches Anliegen zur Verbesserung ihrer Prüfungsvorbereitung und ihrer Prüfungserfolge mitbringen.

Inhalt:

Mit Hilfe von modernen Coachingmethoden werden die Ursachen persönlicher Lernblockaden aufgespürt und Lösungsmöglichkeiten erarbeitet. Die Vermittlung von wichtigen Modellen und Methoden aus dem Selbst- und Zeitmanagement sowie aus der Lernforschung ergänzen die Arbeit an der persönlichen Weiterentwicklung.

Lernergebnisse:

Ziel des Moduls ist es, die Arbeitsfähigkeit der Teilnehmenden wieder herzustellen oder so zu optimieren, dass sie ihr Studium erfolgreich fortführen und abschließen können.

Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, den eigenen Umgang mit Prüfungssituationen zu reflektieren und ihre bisherige Lernstrategie kritisch zu hinterfragen.

Sie haben Erkenntnisse aus der Lernforschung

erworben und können diese auf die eigene Prüfungsvorbereitung anwenden. Sie haben gelernt, eigene Lernstrategien sicher anzuwenden und mit blockierenden Gedanken und Emotionen umzugehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Methoden des Gruppencoachings, Life-Demos, Gruppenarbeiten, Selbstreflexion, Theorieinputs, Lerntagebuch

Medienform:

Präsentation, Lerntagebuch, Übungsblätter, Fotoprotokoll

Literatur:

Baumeister/Thierney/Neubauer: Die Macht der Disziplin, 2012

Engelbrecht Sigrid: Ich müsste wollte sollte, 2011

Grüning Christian: Garantiert erfolgreich lernen, 2009

Metzig/Schuster: Prüfungsangst und Lampenfieber, 2009

Mortan/Mortan: Bestanden wird im Kopf, 2009

Hafner/Kronenberger: Entspannt Prüfungen bestehen, 2015

Modulverantwortliche(r):

Bettina Hafner (bettina.hafner@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entspannt Prüfungen bestehen (Workshop, 2 SWS)

Hafner B (Pellhammer A), Kronenberger U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21114: Perspektiven der Technikfolgenabschätzung | Perspectives of Technology Assessment

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Essay zeigen die Studierenden ihr Verständnis über die verschiedenen Dimensionen der Technikfolgenabschätzung (Prüfungsleistungen).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Innovation ist nicht ohne Risiko zu haben. Technikfolgenabschätzung (TA) versucht eine antizipierende Erkundung und Bewertung möglicher unerwünschter Technikfolgen. Was sind nun die Formen, Möglichkeiten, aber auch Grenzen von TA?

Diese Lehrveranstaltung vermittelt einen grundlegenden Einblick in die Geschichte, Ansprüche, Leistungen und Grenzen dieses umfassenden und ambitionierten Ansatzes. Dabei soll erstens auf die Etablierung von Technikfolgenabschätzung als Beratung für das Parlament eingegangen werden. Technikfolgenabschätzung versucht eine wissenschaftliche Analyse von komplexen Prozessen des Innovierens mit der Absicht, politische Entscheidungsprozesse zu beraten. Jedoch haben sich die Bedingungen politischen Entscheidens verändert, etwa dass die Laien eine größere Bedeutung zugesprochen bekommen. Wie spiegelt sich dieser Wandel von der Politik- zur Gesellschaftsberatung in der TA? Zweitens sollen deshalb die unterschiedlichen Verfahren der Technikfolgenabschätzung behandelt werden. Es gibt in der Zwischenzeit ein breites

Spektrum, was der Vielfalt der beteiligten Disziplinen wie der sozialen Beteiligung geschuldet ist. Drittens werden schließlich die spezifischen wissenschaftlichen und sozialen Herausforderungen behandelt, die mit diesem Projekt der TA einhergehen. Was sind die Risiken und Nebenwirkungen von TA selbst? Denn keine Innovation ohne Risiko - das gilt auch für die TA.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, Technikfolgenabschätzung (TA) zu beschreiben und verschiedene Formen von TA zu klassifizieren. Sie haben gelernt, diese verschiedenen Formen von TA kontextspezifisch zu veranschaulichen. Sie haben ein Grundverständnis von der besonderen Projektform von TA-Projekten entwickelt und verstehen die spezifische Berichtsform von TA-Studien. Die Studierenden können Problemstellungen für TA-Studien erklären. Sie sind in der Lage die gegenwärtigen Herausforderungen, die sich TA stellen, zu beschreiben und mittels der veränderten aktuellen Anforderungen an Expertise für politische Entscheidungsprozesse, zu demonstrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung nutzt die Formate des Vortrags, der Arbeit in Kleingruppen und Kurzreferate.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Perspektiven der Technikfolgenabschätzung (Workshop, 1 SWS)

Böschen S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21115: Philosophie der Mensch-Maschine-Beziehung | Philosophy of Human-Machine Interaction

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden bereiten eine Präsentation vor (Prüfungsleistung), in welcher sie aufzeigen, dass sie die unterschiedlichen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wie können die Interaktionen zwischen Menschen und Maschinen aussehen, wenn Letztere nicht bloße, allein vom Menschen zu steuernde Automaten sind? Welche Interaktionsformen sind – derzeit und in Zukunft – denkbar, möglich und erstrebenswert?

Zentrale Leitfragen des Seminars sind u.a.: Wie kommunizieren und interagieren Mensch und Computer/Maschine? Welche Grade und Modelle von Automatisierung, Kooperation und Autonomie menschlicher und technischer Agenten sind praktisch relevant, welche erkenntnistheoretisch begründbar, welche ergonomisch zu präferieren? Wie wird das Beziehungsgefüge von Mensch und Maschine ethisch bewertet, wie rechtlich normiert?

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Seminar sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Formen der Mensch-Maschine-Interaktion zu verstehen. Insbesondere können sie den derzeitig

zu beobachtenden Übergang von der Automatisierung zur Mensch-Maschine-Kooperation aus unterschiedlichen Perspektiven (z.B. ergonomisch, epistemologisch, ethisch) analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vergleichende Textanalyse und Textinterpretation, wissenschafts- und erkenntnistheoretische sowie ethische Analyse und Bewertung (methodische Elemente: Sprach- und Begriffsanalyse, Hermeneutik/Logik; problem-oriented learning

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch, Maschine und Interaktion (Subversive und konstruktive Beziehungen zwischen Mensch und Maschine) (Seminar, 1,5 SWS)

Slanitz A, Tremmel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30204: Logik und ihre Grenzen | Logic and its Limits

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache:	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Klausur

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Gegenstand ist zum einen die natürliche Sprache und die Analyse ihrer Form und Gestalt und zum anderen die sog. Mathematische Logik. Die Studierenden lernen die Reichhaltigkeit der natürlichen Sprache kennen und auch die Grenzen ihrer Analyse. Sie erkennen, wie wichtig und hilfreich eine formale Grammatik (=Logik) sein kann, aber auch, dass es mehrere Grammatiken gibt und jede gewissen Grenzen gehorchen muss. Schließlich stellt sich die Frage nach universellen Grammatiken oder Logiken. Basierend auf der Sprachanalyse wird ein Logikkalkül aufgebaut und seine Grenzen analysiert (Gödel'sche Sätze) und auch auf Fragen der Spezifikation und automatischer Theorembeweiser eingegangen.

Lernergebnisse:

Nach dem Kurs sollten Sie die folgenden Fragen beantworten können:

- a) Sprache und Logik, was haben diese gemeinsam, was grenzt diese ab?
- b) Argumentation und Form
- c) Gibt es nur eine Logik?
- d) Was ist propositionale Logik?

- e) Was sind Quantoren und Prädikate und wie viele gibt es davon?
- f) Was ist Beweistheorie und was macht sie?
- g) Was kann die Logik oder einzelne Logiken und was nicht?

Lehr- und Lernmethoden:

Gruppenarbeit, Projekte, Aufgaben, Plenumsvortrag und Einweisung

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30221: Handeln trotz Nichtwissen | Acting under Ignorance

Theorie und Praxis der Zukunftsforschung

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Seminararbeit inklusive einer vorbereitenden Präsentation (25-30 min, einzeln oder in 2er-Teams) erbracht, in der die Studierenden Formen der Zukunftsforschung, der Vorausschau anhand eines Beispiels diskutieren oder Konzepte der Zukunftsforschung vorstellen, einordnen und bewerten. In der Seminararbeit (2500-3000 Wörter) stellen die Studierenden ein Konzept der Zukunftsforschung anhand eines Beispiels dar und diskutieren seine Praktikabilität für Handlungen unter Bedingungen der Ungewissheit.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Zukunft betrifft jeden von uns. Aber was wissen wir von der Zukunft? Was kann man überhaupt wissen? Wie kann man zukünftige Situationen beeinflussen? Um Zukunft zu gestalten, müssen Unwägbarkeiten und Nichtwissen bewältigt werden.

Zunächst werden die Teilnehmer/innen mit einem geisteswissenschaftlichen / philosophischen Blick auf das Zukunftsthema vertraut gemacht – wie geht man also mit dem Paradoxum: handeln und entscheiden zu müssen ohne über (ausreichendes) Zukunftswissen zu verfügen?

Darüber hinaus vermitteln Experten aus Wissenschaft und Industrie Praxiswissen im Spannungsfeld Zukunft und zum Umgang mit Zukunftswissen, Unsicherheit und Nichtwissen.

Abschließend werden aus den vermittelten Beispielen und den vorgestellten Konzepten Verfahrensregeln und Anleitungen für das Handeln von Individuen im Alltag und Institutionen/ Unternehmen unter Bedingungen der Ungewissheit und des Nichtwissens abgeleitet.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Verschiedene Formen von Zukunftsaussagen zu erfassen und deren Wert zu diskutieren
- Verschiedene Formen von Zukunftswissen zu differenzieren, in der Praxis zu identifizieren und in verschiedenen Kontexten anzuwenden
- Regeln zur Orientierung und für das Handeln trotz Ungewissheit zu nennen
- Konzepte der Zukunftsforschung hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Praxis zu diskutieren

Lehr- und Lernmethoden:

Dozenteninput, Präsentationen, Diskussionen, eigenständige Lektüre.

Medienform:

nach den technischen Möglichkeiten: Texte, Präsentationen, Videos, Prototypen ...

Literatur:

Carleton et al (2013): Playbook for strategic foresight and innovation. (available at: <http://www.innovation.io/playbook>)

Pillkahn (2007): Trends und Szenarien als Werkzeuge der Strategieentwicklung. Publicis Verlag.

Wengenroth (Hrsg.), Grenzen des Wissens - Wissen um Grenzen, Velbrück Wissenschaft 2012

Modulverantwortliche(r):

Dr. Fred Slanitz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Theorie und Praxis der Zukunftsforschung (Workshop, 1 SWS)

Pillkahn U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30908: Grenzen und Möglichkeiten der Modellierung sozialer Phänomene | How to Model a Human's World

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA40202: Geist - Gehirn - Maschine | Mind - Brain - Machine

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 4	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Slanitz, Alfred; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10348: Schreiben Sie sich erfolgreich | Become Successful Through Writing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
1			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schreiben Sie sich erfolgreich (Workshop, 1,5 SWS)

Kronenberger U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10524: Herausforderung Asien | The Asian Challenge

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 1	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Herausforderung Asien – ein Kontinent im Aufbruch (Workshop, 1 SWS)

Niemann I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10602: Basic Techniques in Modelling Complex Systems | Basic Techniques in Modelling Complex Systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10714: Personalentwicklung | Human Resources Development

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden zeigen in einer Präsentation (10-15 Min.), dass sie die Prinzipien einer nachhaltigen Personalentwicklung verstehen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Langfristig erfolgreiche Unternehmen zeichnen sich durch eine nachhaltige Personalpolitik aus, die konsequent an Werten und Prinzipien ausgerichtet ist. Die Personalentwicklung gestaltet und unterstützt diesen Prozess.

Die einzelnen Themen sind

- Kennzeichen nachhaltig erfolgreicher Unternehmen
- Praxisbeispiele nachhaltiger Unternehmungsführung
- Kernprozesse der Personalarbeit
- Instrumente und Verfahren der Personalentwicklung
- Diversity
- Demographie
- Fallstudie: Strategieumsetzung durch Personalmaßnahmen"

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Workshop verstehen die Studierenden die Prinzipien einer nachhaltigen Personalentwicklung im Spannungsfeld von Leistung und Humanität. Sie können wichtige Methoden zur Entwicklung von leistungsstarken Mitarbeitern und die Bedeutung der Führungskraft darstellen und mit konkreten Beispielen illustrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit mit Präsentation; realistische Fallstudie mit praxisnahen Übungen zur Personalentwicklung

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Personalentwicklung (Konzepte einer nachhaltigen und leistungsstarken Unternehmensentwicklung) (Workshop, 1 SWS)

Turbanski J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10716: Positionen des modernen Designs | Positions of Modern Design

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
1			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Positionen des modernen Designs: Die Neue Sammlung (Vor Originalen in der Pinakothek der Moderne) (Workshop, ,5 SWS)

Rehwagen U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11123: Videos selber machen | How to Produce Your Own Videos

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2014

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 1	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Videos selber machen (Wie Sie mit Bewegtbild sich und Ihre Inhalte besser verkaufen können)
(Workshop, 1 SWS)

Fuchs M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11216: Technische Projektakquise und Projektmanagement | Project Acquisition and Project Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Durch die Erstellung eines Angebots für ein Projekt und die anschließende Präsentation (10-15 Min.) zeigen die Studierenden, dass sie die Grundzüge einer Angebotserstellung verstanden haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Der Workshop vermittelt alle notwendigen Kompetenzen für die Frühphase eines Projektes. Beginnend mit den Grundlagen des B2B-Vertriebs werdet ihr erfahren, wie ihr die Besonderheiten eurer Firma bzw. eurer Dienstleistung dem potentiellen Kunden am besten kommuniziert. Dann lernt ihr, wie ihr ein Pflichtenheft richtig erstellt und den möglichen Kunden mit einem guten Konzept und attraktiven Angebot überzeugt.

Wie wird aus einer Firma ein potentieller Kunde? Welche Vertriebsfähigkeiten sind speziell im B2B zu beachten? Was ist bei der professionellen Kommunikation zu einer Firma wichtig? Was ist bei der Anforderungsanalyse unbedingt zu berücksichtigen? Wie definiere ich die Meilensteine und Ziele des Projekts? Wie entsteht daraus dann ein konkretes Angebot?

Diese und viele weitere Fragen werden im zweitägigen Workshop von Vertriebs- und Projektleitern von Motius behandelt. Durch die interdisziplinäre Ausrichtung von Motius auf Projekte in den Bereichen Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau sind wir in der Lage, flexibel auf ungewohnte Situationen zu reagieren. Dieses Praxiswissen können wir an euch weitergeben. Da wir selbst als Studenten gegründet haben, sind auf die Feinheiten in der Kommunikation sensibilisiert.

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen

- Grundlagen des technischen Projektvertriebs
- Techniken der professionellen Kommunikation
- Grundlagen der Projektplan- und Angebotserstellung
- Grundlagen des Projektmanagements in der Praxis

und sind in der Lage diese im Rahmen einer Angebotserstellung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

(1) Zunächst werden die theoretischen Grundlagen vermittelt. Ihr erfahrt, was zu einem Angebot und einer professionellen Akquise dazugehört. An kleinen Beispielen aus dem Motius Alltag könnt ihr das Wissen direkt anwenden. Am Ende des Tages wird euch ein reales Beispiel als Aufgabe gestellt. Innerhalb einer Woche schreibt ihr in kleinen Teams ein Angebot für das Projekt.

(2) Nachdem die Teams ihr Angebot vorgestellt haben, werden durch detailliertes Feedback eure Sinne geschärft. Dann werden die Grundlagen des Projektsetups (Projektplan, Aufgaben- und Rollenverteilung, Projektleitung) gelegt. Der Workshop schließt mit der Bewertung der Ergebnisse und mit der „Beauftragung“ eines oder mehrerer Teams.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Slanitz, Alfred; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Agiles Projektmanagement interaktiv erleben (Workshop, 1 SWS)

Sanftl B (Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11218: Vorkurs Logik | Preparatory Course for Logic

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2008/09

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 8	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Klausur

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Gegenstand der zugeordneten Lehrveranstaltung ist die natürliche Sprache und die Analyse ihrer Form und Gestalt. Basierend auf der Sprachanalyse wird ein Logikkalkül aufgebaut und auf seine Grenzen hin untersucht.

Lernergebnisse:

Nach dem Propädeutikum sind die Studierenden in der Lage, die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Sprache und Logik zu verstehen, Grenzen der natürlichen Sprache zu nennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Gruppenarbeit, Aufgaben, Plenumsvortrag und Einweisung

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Rainhard Begez

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11221: Politik verstehen 2 | Understanding Politics 2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 8	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden referieren in einer mündlichen oder schriftlichen Rekapitulation (10-15 Minuten) die Struktur und Intention bereits besprochener Texte und unterschiedlicher Positionen und ordnen diese ideengeschichtlich ein (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Seminare thematisieren politische Selbstverständnisse und Legitimationen politischer Herrschaft.

- Mythen des Politischen
- Utopien
- Politik und Moral

Mit der kritischen Reflexion dieser Formen politischen 'Denkens' und ihrer ideengeschichtlichen Bezüge stellt sich zugleich die Frage nach den Grenzen eines nur wissenschaftlich definierten Verständnisses von Politik.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, die Struktur und Intention politisch-philosophischer Texte zu verstehen, unterschiedliche Positionen und deren ideengeschichtlichen Hintergrund zu identifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Referate, Diskussion, Dozierendeninput, Gruppenarbeit

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Utopisches Denken (Politik verstehen 2) (Seminar, 1,5 SWS)

Weiß U (Gür M, Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20424: Interkulturelle Begegnungen | Intercultural Encounters

Come to Munich - Be at Home!

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Präsentation werden eigene und fremde kulturelle Standards reflektiert und diskursiv mit den anderen Teilnehmern ausgetauscht (Studienleistung). Zudem verfassen die Studierenden ein Lerntagebuch von etwa 5 Seiten, in dem sie die Gefahren von Stereotypisierung und das verbindende Potential interkultureller Begegnungen begründet wiedergeben (Prüfungsteilleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Deutschkenntnisse (Niveau B2)

Inhalt:

Internationale Studierende können sich umso leichter in Hochschule, Gesellschaft und Arbeitswelt integrieren, je mehr Kontakt sie zu ihren deutschen Mitstudierenden haben. Wollen deutsche Studierende im Gegenzug auf dem internationalen Arbeitsmarkt bestehen, so ist der Erwerb interkultureller Kompetenzen unerlässlich.

Die Veranstaltung gibt internationalen und deutschen Studierenden die Möglichkeit, sich ein Semester lang besser kennen zu lernen: Auftakt und Abschluss bilden je ein eintägiger Workshop. Unter Anleitung eines internationalen Trainer/-innenteams werden die Teilnehmenden für andere Kulturen sensibilisiert und reflektieren die eigenen Wertvorstellungen sowie den Umgang mit deutschen und internationalen Mitstudierenden. Im weiteren Verlauf treffen sich die Studierenden bei kulturellen, sportlichen und fachlichen Events wieder und können so ihre Kontakte vertiefen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- eigene und fremde kulturelle Standards zu reflektieren

- die Gefahren von Stereotypisierung im interkulturellen Kontext zu erkennen

- kompetenter mit kulturellen Unterschieden und möglichen Konfliktsituationen

umzugehen

Die Studierenden können Softskills im interkulturellen Bereich umsetzen und bei gemeinsamen Veranstaltungen mit deutschen und internationalen Studierenden praxisnah und anschaulich weiterentwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Wir verwenden eine methodische Vielfalt aus interaktiven Aufgaben (z.B. Arbeit an Fallbeispielen, Simulationen, Gruppenarbeit) und Kurzvorträgen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Interkulturelle Begegnungen (Come to Munich - Be at Home!) (Workshop, 1,5 SWS)

Prahl M, Skowron E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20704: Denken, Erkennen und Wissen | Thinking, Perceiving, and Knowing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 37	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Vortrags (Präsentation) abgeschlossen. Im Vortrag dokumentieren die Studierenden, dass sie zentrale Grundprobleme der Erkenntnistheorie verstanden haben und veranschaulichen können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar vermittelt einen historisch-systematischen Überblick der europäischen Klassiker der Erkenntnistheorie. Zentrale Fragen und Problemstellung der Erkenntnistheorie von der Neuzeit bis zur Gegenwart werden erarbeitet, zur Diskussion gestellt und bzgl. ihrer Relevanz für gegenwärtige Positionen in Wissenschaft und Gesellschaft eingeordnet.

Themenbereiche:

- neuzeitliche Erkenntnismodelle
- historisch-systematischer Überblick: Empirismus, Rationalismus, Idealismus, linguistic turn, pragmatic turn und naturalisierte Erkenntnismodelle

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der Erkenntnistheorie und verstehen Grundprobleme des Erkennens. Sie sind in der Lage, deren Relevanz für moderne Erkenntnis- und Wissenschaftskonzepte sowie für die Gesellschaft argumentativ einzuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Gruppenarbeit, Diskussion, Selbststudium insbes. Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

PD Dr. Jörg Wernecke

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20710: Global Diversity Training | Global Diversity Training

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Global Diversity (Successful in International Teams) (Workshop, 1,5 SWS)

Prahl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20720: Technik im Alltag | Technology in everyday life

Zur Philosophie der kleinen Dinge

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden bereiten eine Lektüre oder Texte vor. In einer Präsentation oder Projektarbeit reflektieren die Studierenden den Umgang mit technischen Artefakten in modernen Gesellschaften (Prüfungsteil).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Im Alltag finden sich technische "kleine Dinge" aller Art. Diese "Dinge" haben eine technische Vorgeschichte, eine benennbare Funktionalität für ihre Nutzer und eine spezifische Erscheinungsform, ein "Design". Die Wohlstands- und Überflussgesellschaft hat sich angewöhnt, die "Dinge" nicht als Gebrauchs-, sondern als Verbrauchsgegenstände zu betrachten, deshalb ist die Herstellung und der Verkauf von "Guten Dingen" nicht mehr selbstverständlich, sondern konnte zu einem spezifischen Geschäftsmodell werden. Mit der "Frage nach dem Ding" (Heidegger) haben sich viele Philosophen der Neuzeit beschäftigt; in jüngerer Zeit wird das Thema besonders in der "Actor-Network-Theory" diskutiert.

Das Seminar wird technische, ergonomische und ökonomische Fragen ebenso diskutieren wie ästhetische, soziale und ökologische.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, kulturwissenschaftliche Aspekte technischer Artefakte zu analysieren und deren ästhetische, soziale und ökologische Voraussetzungen zu diskutieren

Lehr- und Lernmethoden:

Gruppendiskussion von einschlägigen Texten, Studien und Alltagsbeobachtungen

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Böse Dinge? (Philosophische Fragen zur politischen Dimension der Technik) (Seminar, 2 SWS)
Brea G, Slanitz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20811: Politik verstehen 1: Theorien der Macht | Understanding Politics 1: Theories of Power

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat stellen die Studierenden verschiedene Ansichten zum Thema Macht einander kritisch gegenüber und überprüfen deren Tragfähigkeit anhand von exemplarischen Beispielen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Ohne Macht geht nichts. Jeder ist ihr ausgesetzt, braucht sie, will sie, leidet unter ihr und profitiert von ihr. Was aber "ist" Macht, und ist das überhaupt die richtige Frage? Der Versuch, Antworten zu finden, führt auf mehrere Denkwege, die im Seminar an Hand von Texten und im gemeinsamen Gespräch verfolgt werden sollen.

Obwohl dem Begriff der Macht ein kategorialer Rang in der Erschließung des Politischen und Sozialen zukommt, bleibt seine Fassung bis heute uneindeutig und kontrovers. Seine Thematisierung in Philosophie, politischer Theorie, empirischer Politik- und Sozialwissenschaft führt zu inhaltlich, methodisch und diskursiv unterschiedlichen Theorien.

Zumindest einige ideengeschichtliche und systematische Wege durch dieses komplexe Terrain zu gehen, sie kritisch aneinander zu spiegeln und ihre Tragfähigkeit zu erproben, ist Aufgabe des Seminars. Untersucht werden exemplarische Beispiele, ideengeschichtlich markante Positionen,

unterschiedliche Denkansätze und Perspektiven (handlungstheoretischer, systemtheoretischer, strukturalistischer, anthropologischer, feministischer Art) sowie die problematischen Versuche, die Realität und Wirksamkeit der Macht in den Netzen sozialwissenschaftlicher Methodik, aber auch normativer Zähmungsversuche einzufangen. Macht soll dabei nicht nur von verwandten Phänomenen wie Herrschaft, Autorität, Einfluss, Gewalt abgegrenzt werden. Es wird sich auch zeigen, wie sehr die Bestimmung von "Macht" und die fortschreitende Dynamik der Machttheorien abhängt von den Erwartungen an "Theorie"" überhaupt und von deren jeweiligen Methoden und Ansätzen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Seminar sind die Studierenden in der Lage (a) ein differenzierteres Verständnis für soziopolitische Kategorien zu entwickeln, (b) diese im Zusammenhang unterschiedlicher Denkansätze wahrzunehmen und (c) ein Gespür für Stärken und Schwächen von Argumentationen, Perspektiven und Methoden anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Einführung des Dozenten in das Gesamtgebiet bei der Vorbesprechung. Vortrag und Kurzpräsentation des jeweiligen Sitzungsthemas durch studentische Teilnehmer. Der Großteil der Sitzung sollte dann der gemeinsamen Diskussion dienen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20910: Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation | Gender Competence as Core Qualification

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Ausarbeitung von 5 Seiten zeigen die Studierenden anhand von aktuellen Fragestellungen, zu Themen wie Frauenquote, Vereinbarkeit und Rollenveränderung von Eltern, wie (veränderbare) Geschlechterrollen unsere Wirklichkeit prägen und wie sich durch einen konstruktiven und reflektierten Umgang damit auch persönliche Möglichkeiten erweitern lassen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

An der Hochschule sind die Anforderungen und Ansprüche in den letzten Jahren stark gestiegen. Einhergehend mit den Veränderungen der Hochschule haben sich auch die Rollenanforderungen an ihre Mitglieder gewandelt. Auch Männer- und Frauenbilder sind in einem stetigen Veränderungsprozess. Geschlechterrollen beeinflussen unser alltägliches Verhalten und unsere Wahrnehmung. Hier setzt der Workshop an:

Welche Geschlechterrollen und Vorbilder prägen heute unsere Wirklichkeit? Welchen Einfluss haben andere Kulturen auf unser Verhalten? Und wie können wir mit den bestehenden Geschlechterrollen konstruktiv umgehen und unsere persönlichen Möglichkeiten erweitern?
Wo treffe ich in meinem Umfeld auf genderspezifische Handlungs-Muster und -Strukturen?

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Workshop sind die Studierenden in der Lage darzustellen, welche Geschlechterrollen und Vorbilder unsere Wirklichkeit prägen. Weiterhin können die Studierenden veranschaulichen wie sie mit den bestehenden Geschlechterrollen - nicht nur - in ihrem Umfeld konstruktiv umgehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Seminar beinhaltet theoretische Inputs, Gruppenarbeit, Rollenspiele und kollegiales Feedback.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation (Online-Workshop und interaktives Lernprojekt)
(Workshop, 1 SWS)

Fängerl W, Quindeau A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21008: Grundlagen der Globalisierungsforschung | Fundamental Principles of Globalisation

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden reflektieren in einem Essay (3-6 Seiten) an einem Beispiel globale Auswirkungen privaten oder beruflichen Handelns und diskutieren Lösungsansätze.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Anhand bestimmter Rohstoffe (z.B. Aluminium) und Produkte (z.B. Computer) werden beispielhaft globale Zusammenhänge aufgezeigt, die im alltäglichen Gebrauch dieser Stoffe üblicherweise ausgeblendet werden. Diese finden sich auf menschenrechtlich-individueller Ebene genauso wieder wie auf der politischen, sie sind auf einen nachhaltigen Umgang mit der Umwelt genauso bezogen wie auf die Wirtschaft. Die Ursachen dafür sind teilweise struktureller Natur, die Konsequenzen aus der teilweise ungerechten Vernetzung sind genauso global wie auch deren Ursachen.

Anhand von den zukünftigen Arbeitsfeldern der TeilnehmerInnen werden theoretische Modelle praktisch aufgezeigt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, selbstständig über die Auswirkungen ihrer privaten und beruflichen Handlungen in Bezug auf globale Verbindungen

zu recherchieren und zu reflektieren. Sie können globale Güterketten von Produkten und Rohstoffen analysieren und auf ihre Auswirkungen hin hinterfragen. Am Ende des Kurses können die TeilnehmerInnen das Modell des ungleichen Tausches anwenden und verstehen die sich daraus ergebende Ungleichverteilung von Wohlstand in der Welt. Die Studierenden kennen verschiedene Lösungsansätze für eine global gerechtere Welt und können sie auf ihre Vor-, Nachteile und Realisierbarkeit untersuchen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Teilnehmer/innen werden an praktischen, teils eigenen Beispielen und mit partizipativen Methoden konkrete Produkte untersuchen und diese in theoretische Hintergründe einbetten. Die Methodik basiert auf dem didaktischen Konzept des Globalen Lernens.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Globale Zusammenhänge erkennen (Grundlagen der Globalisierungsforschung für TechnikerInnen) (Workshop, 1,5 SWS)

Haberl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21010: Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen | Collective Agency in Sociotechnical Systems

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits: 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen (Seminar, 1,5 SWS)

Thürmel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21117: Risk - A Multidisciplinary Introduction | Risk - A Multidisciplinary Introduction

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21209: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Working

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Laufe des Workshops erstellen die Studierenden ein Schreibportfolio, in dem sie die relevanten Kenntnisse wissenschaftlichen Arbeitens umsetzen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar gestaltet sich nach folgenden Inhalten:

- verschiedene Arten von wissenschaftlichen Arbeiten und ihre Qualitätsanforderungen
- ethische Fragen: Suche, Auswahl und Verwendung von Informationen
- pragmatisches Wissen zur systematischen Recherche
- korrektes Zitieren, Paraphrasieren und Bibliographieren
- Planung und Abwicklung Ihres wissenschaftlichen Projekts
- Konzeption, Erstellung und Überarbeitung schriftlicher Arbeiten

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs sind die Studierenden in der Lage:

- Merkmale, Ziele und Vorgehen des wissenschaftlichen Arbeitens anzuwenden
- Qualitätsanforderungen an verschiedene Arten wissenschaftlicher Arbeiten zu identifizieren
- ein wissenschaftliches Arbeitsprojekt selbstständig zu planen und abzuwickeln

- pragmatisches Wissen zur systematischen Recherche einzusetzen
- korrekt zu zitieren und zu paraphrasieren
- ein Literaturverzeichnis zu erstellen

Lehr- und Lernmethoden:

- Theorieinput, deduktive und induktive Methoden, Diskussionen
- Kleingruppenarbeit (Textanalyse, Review, Miniprojekt)

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Workshop, 1,5 SWS)

Balazs A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21213: Individual Change Management | Individual Change Management

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden bearbeiten eine schriftliche Fallstudie, in der sie ihr Verständnis der verschiedenen Aspekte des Individual Change Management wiedergeben (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sind bereit sich mit persönlichen Veränderungsprozessen und dem eigenen Rollenverständnis auseinanderzusetzen.

Inhalt:

Individual Change Management (ICM) betrifft alle Herausforderungen zu der Frage, wie man Veränderungen – welcher Art auch immer – im eigenen Lebens- und Karriereplan integrieren und bei Bedarf gut meistern kann. ICM plant dabei die Veränderungsprozesse, führt den Wandel durch und stabilisiert und kontrolliert die Veränderungen.

Leben und Karriere will einerseits zwar geplant werden, Veränderungen im Privat- oder Erwerbsleben müssen andererseits aber auch bedacht sein. Damit eigene Lebens- und Karriereentwürfe umgesetzt werden können, müssen (Lebens)Ziele stets überprüft, gegebenenfalls korrigiert oder neu gesucht werden. Hier setzt der Workshop an.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- zwischen Chancen und Gefahren bei (persönlichen) Veränderungsprozessen zu differenzieren
- das eigene Rollenverständnis zu reflektieren
- durch die Definition persönlicher Meilensteine und die Wahrnehmung und Mobilisierung von (inneren) Ressourcen Veränderungen strukturiert anzugehen und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Jede Themeneinheit bewegt sich zwischen Selbsterfahrung, Information und Reflexion:
Biographiearbeit; Interaktions-, Entspannungs-, Imaginationsübungen; Kreativarbeit; Coping bzw.
Resilienzförderung (NLP) und Ressourcenaktivierung; Kollegiale Beratung (ZRM).

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Individual Change Management (Persönliche Veränderungsprozesse initiieren und erfolgreich gestalten) (Workshop, 1 SWS)

Kölbl C (Pellhammer A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21220: Philosophie und Geschichte der Wahrscheinlichkeit | Philosophy and History of Probability

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21314: Einführung ins philosophische Denken | Introduction to Philosophical Thinking

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird in Form eines Referats (Textvorbereitung) oder eines Protokolls als Nachweis für ein problemorientiertes Textverständnis abgeschlossen. Voraussetzung für den Leistungsnachweis ist das Bearbeiten einer vorbereitenden Lektüre und Mitarbeit in Gruppenübungen und Diskussionen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Was ist Philosophie? Wie denken Philosophen? Wie argumentieren sie in ihren Texten? Wie kann man diese besser verstehen? Mittels der gemeinsamen Lektüre eines klassischen oder mehrerer Primärtexte zu einem Thema erhalten die TeilnehmerInnen einen Einblick in Probleme und Methoden der Philosophie, ihrer Bedeutung und Grenzen. Insbesondere in den Blick genommen werden dabei Probleme der modernen Natur- und Ingenieurwissenschaften wie:

- Wie ist sicheres Wissen möglich?
- Was ist Natur?
- Wo beginnt Leben?
- Wie können wir gerecht handeln?
- Wann sind wir frei?

Lernergebnisse:

- Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage
- eine erste Antwort auf die Frage nach der Philosophie zu geben.
 - verschiedene Herangehensweisen zur Erschließung eines philosophischen Textes zu gebrauchen und insbesondere ein Excerpt des Textes anzufertigen und entsprechende Thesen aufzustellen (Problematisieren, nicht Nacherzählen)
 - einen Bezug zu aktuellen Problemen der technisierten Wissensgesellschaften herzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar, Referate (Textvorbereitung) oder Protokolle, gemeinsame Lektüre und Textarbeit, Diskussionen, Selbststudium und insbesondere eigenständige Erarbeitung eines Themas, Gruppenarbeit, JiTT, Blended Learning

Medienform:

Tafelbilder, Präsentationen, Handouts, Moodlekurs

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Probleme der Philosophie: Eine Einführung in das philosophische Denken (Seminar, 1,5 SWS)
Ott M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30704: Denken, Erkennen und Wissen | Thinking, Perceiving, and Knowing

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 67	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Essays (1000-1500 Wörter, inkl. unbenotetem Referat zur Vorbereitung) abgeschlossen. Dadurch dokumentieren die Studierenden, dass sie zentrale Grundprobleme der Erkenntnistheorie verstanden haben und veranschaulichen können. Im Essay (Prüfungsleistung) erörtern die Studierenden eine zentrale erkenntnistheoretische Fragestellung und dokumentieren damit ein vertieftes Verständnis der Problemstellung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In unserem alltäglichen Sprachgebrauch verwenden wir die Ausdrücke »Denken«, »Erkennen« und »Wissen« oft sehr ungenau, zuweilen sogar synonym. Hingegen hat bereits die antike Philosophie wichtige Abgrenzungen formuliert, die in der Neuzeit und Moderne spezifische Weiterentwicklungen bis hin zur aktuellen Neuro-Philosophie erfahren haben.

Das Seminar vermittelt eine Übersicht der europäischen Klassiker der Erkenntnistheorie, indem es die unterschiedlichen Ansätze zentraler Autoren pointiert vor- und zur Diskussion stellt. Die vorgestellten Ansätze reichen von der Ontologie und Metaphysik, dem Rationalismus, Idealismus und Empirismus bis zu den aktuellen empirischen Kognitionswissenschaften. Vor diesem

Hintergrund soll auch der Frage nachgegangen werden, welches Verständnis von Wissenschaft hieraus womöglich resultiert (et vice versa).

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen vertiefte Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der Erkenntnistheorie und verstehen Grundprobleme des Erkennens. Sie sind in der Lage eine zentrale erkenntnistheoretische Fragestellung in schriftlicher Form zu erörtern und deren Relevanz für moderne Erkenntnis- und Wissenschaftskonzepte sowie für die Gesellschaft argumentativ einzuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Essay, Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Gruppenarbeit, Diskussionen, Selbststudium insbes. Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

PD Dr. Jörg Wernecke

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30811: Politik verstehen 1: Theorien der Macht | Understanding Politics 1: Theories of Power

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In Diskussionen während des Seminars zeigen die Studierenden ihr Verständnis soziopolitischer Diskussionen und ihr Gespür für Stärken und Schwächen von Argumentationen (Studienleistung). Die Modulprüfungsleistung besteht aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (Essay) inkl. Präsentation in welcher sie den Zusammenhang unterschiedlicher Theorien ausführen.
(Gewichtung 1:1)

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Macht und Herrschaft sind Grundphänomene sozialer und politischer Beziehungen. Die Thematisierung dieser beiden Kategorien in Philosophie, politischer Theorie, empirischer Politik- und Sozialwissenschaft führt zu inhaltlich, methodisch und diskursiv unterschiedlichen Theorien. Zumindest einige ideengeschichtliche und systematische Wege durch dieses komplexe Terrain zu gehen, sie kritisch aneinander zu spiegeln und ihre Tragfähigkeit zu erproben, ist Aufgabe des Seminars. Untersucht werden exemplarische Beispiele, ideengeschichtlich markante Positionen, unterschiedliche Denkansätze und Perspektiven, aber auch die problematischen Versuche, die Realität von Macht und Herrschaft normativ einzuhegen oder sie anarchistisch gar abzuschaffen.

Lernergebnisse:

Die Studenten sollten (a) ein differenzierteres Verständnis für soziopolitische Kategorien entwickeln, (b) diese im Zusammenhang unterschiedlicher Theorien wahrnehmen, die nicht den technisch-naturwissenschaftlichen und mathematischen Diskursen entstammen; (c) ein Gespür für Stärken und Schwächen von Argumentationen, Perspektiven und Methoden entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Einführung des Dozenten in das Gesamtgebiet bei der Vorbesprechung. Vortrag und Kurzpräsentation des jeweiligen Sitzungsthemas durch studentische Teilnehmer. Der Großteil der Sitzung sollte dann der gemeinsamen Diskussion dienen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA31307: Philosophische Grundlagen der Mathematik und Informatik | Philosophical Foundations of Mathematics and Computer Science

Modulbeschreibung

CLA31309: Spiele in Gesellschaft und Wissenschaft | Games in Society and Science

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Präsentation

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Zu Beginn des letzten Jahrhunderts bat der Ökonom Christian Morgenstern den damals schon bekannten Mathematiker von Neumann ein formales Gerüst für ein gemeinschaftliches Buch zu ökonomischen Entscheidungen zu erstellen. Aus diesem Gerüst hat sich zwischenzeitlich eine etablierte mathematische Theorie rationaler Entscheidungen entwickelt, die auf militärische Strategien, ökonomische Entscheidungen, politisches Handeln, Internetauktionen und sogar auf die Theorie des Softwaretestens angewandt wird.

Die Spieltheorie ist eine einfache, aber dennoch facettenreiche Theorie, welche wir in diesem Grundlagenseminar beispielhaft einführen und im Kontext der Erkenntnistheorie und Rechts- und Sozialphilosophie diskutieren werden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grundkenntnisse zur Spieltheorie, zu einbezogenen Theorien und deren philosophische Betrachtung zur Diskussion von Fragen nach deren Grenzen und ableitbaren Schlussfolgerungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Block-Seminar mit Vortrag, Präsentation, Gruppenarbeit und Referaten

Medienform:

Literatur:

Binmore, Ken, 2013, Spieltheorie, Übers.: Ellerbeck, Volker Reclam Stuttgart

Holler Manfred J., Illing Gerhard, 2009, Einführung in die Spieltheorie, 7. Auflage Springer.

Gintis, Herbert, 2000. Game Theory Evolving. Princeton, NJ: Princeton University Press (Aufl. 2009)

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spiele in Gesellschaft und Wissenschaft

Klaus Mainzer, Nikolaus Schatt

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 67	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- 1) Studienleistung: In reflektierenden Statements zum Q&A oder zur Diskussionsrunde jedes Vortrags (150-200 Wörter, unbenotet) zeigen die Studierenden, dass sie zentrale Aussagen von wissenschaftlichen Vorträgen verstehen und einen eigenen Standpunkt dazu formulieren und begründen können. Die Statements müssen innerhalb von einer Woche nach dem jeweiligen Vortragstermin abgegeben werden. Sie werden mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet.
- 2) Die Prüfungsleistung wird nach dem Abschluss der Vortragsreihe in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur (Single Choice) erbracht, in der geprüft wird, inwieweit die Studierenden wichtige Fakten und Schlüsselideen aller Vorträge verstanden haben, sodass sie diese auch unter Zeitdruck korrekt wiedergeben können.

Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich allein aus der Note der Klausur. Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die systematische Integration der Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Universität ist eine äußerst komplexe Herausforderung, die nur durch einen pluralen und multiperspektivischen Betrachtungsansatz behandelt werden kann. Im Rahmen des UNESCO-Weltaktionsprogramms „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (BNE) findet am TUM Campus Garching die interdisziplinäre

Vortragsreihe Umwelt – TUM statt, welche sich mit wechselnden Themen im Bereich Umweltnachhaltigkeit befasst.

Sie wird von der neu gegründeten Zweigstelle des Umweltreferates AStA TUM am Campus Garching organisiert, um das Nachhaltigkeitsbewusstsein an der TUM zu fördern und interessierten Studierenden die Möglichkeit zu bieten, sich ausführlicher mit dem Thema zu beschäftigen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen wiederzugeben. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und sind damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird. Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Macht uns Umweltzerstörung krank? Warum Umweltschutz gleich Gesundheitsschutz ist.

(Ringvorlesung Umwelt Garching) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Slanitz A (Kohles A, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Schermer N)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA90142: Selbstkompetenz - intensiv | Self-Competence - Intensive Course [EDS-M2]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 12	Präsenzstunden: 18

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Selbstreflexion (3 Seiten), die 4 Wochen nach Ablauf des Kurses erstellt wird und die persönliche Entwicklung (Veränderung im Lern- und Arbeitsverhalten) nachzeichnet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten in den Kurs ein persönliches Anliegen mitbringen, d.h. den Wunsch, ein bestimmtes Verhalten zu verändern, um mehr Erfolg im Studium und in Prüfungen zu erzielen.

Inhalt:

Das Modul dient grundsätzlich der Verbesserung der eigenen Lern- und Arbeitsfähigkeit. Folgende Themen werden innerhalb des Moduls vermittelt:

- Ziele entwickeln und erreichen
- Aktivierung eigener Ressourcen
- Umgang mit Stress und Emotionen
- Aspekte von Hochbegabung und Hochsensibilität
- Umgang mit Ängsten und Blockaden
- Zukunfts-Visionen aufbauen und Motivation stärken
- Mit der eigenen Energie haushalten

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an einem Kurs aus diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, ihr eigenes Lern- und Arbeitsverhalten zu analysieren, zu verstehen, welches Verhalten zu Misserfolgen führt und eigene Lösungsansätze für ein erfolgreichereres Arbeiten zu entwickeln, das Leistung und Gesundheit gleichermaßen im Blick behält.

Lehr- und Lernmethoden:

Gruppenarbeit, Selbstreflexion, Theorie-Inputs

Medienform:

Präsentationen, Hörbeispiele, Übungsblätter, Seminartagebuch etc.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Bettina Hafner (bettina.hafner@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wegweiser durch schwierige Zeiten (Wie Sie nach Rückschlägen wieder kraftvoll durchstarten)
(Workshop, 1,5 SWS)

Cavalieri I (Recknagel F)

Erfolgreich durchs Studium. Selbstmanagement in herausfordernden Zeiten (Online-Kurs)
(Workshop, 1,5 SWS)

Hafner B (Pellhammer A, Recknagel F), Kronenberger U, Müller-Hotop R, Reichhart T

Selbstkompetenzen trainieren (Wie Sie sich selbst erfolgreich durchs Studium managen)
(Workshop, 1,5 SWS)

Hafner B, Messutat J

Zeit- und Selbstmanagement (Workshop, 1,5 SWS)

Hann S

Ressourcentraining (Eigene Stärken erkennen und wirkungsvoll einsetzen) (Workshop, 1,5 SWS)
Houben M

Erste Hilfe für Aufschieber (Workshop, 1,5 SWS)

Kronenberger U

Rewrite Your Life (Workshop, 1,5 SWS)

Milovic T

Selbstwahrnehmung, Improvisation und Körpersprache (Raus aus dem Kopf, rein in den Körper) (Workshop, 1,5 SWS)

Molin V

Keine Angst vor der Angst (Bewusster Umgang mit Lampenfieber und Präsentationen) (Workshop, 1,5 SWS)

Mornell A

Richtig gut studieren - jetzt erst recht! (Workshop, 1,5 SWS)

Zeus R (Pellhammer A, Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA90211: Kunst und Politik | Art and Politics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden zeigen in einer Präsentation (20 min.) oder einem Essay (1500 Wörter), dass sie wissenschaftliche Literatur über die sozialen und politischen Bedingungen und Folgen künstlerischen Schaffens verstehen und anhand konkreter Werke veranschaulichen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Kunst entsteht nicht im leeren Raum. Wie reagieren Kunstschaflende – bewusst oder unbewusst – auf politische Ereignisse? Lassen sich gesellschaftliche Bedingungen in ihren Werken erkennen? Und wie beeinflussen einzelne Kunstwerke die gesamte Kultur?

Im Modul lernen Studierende anhand von Beispielen aus der Musik, Literatur oder bildenden Kunst, wie Kunst und Gesellschaft sich wechselseitig beeinflussen, wie höchst kreative Menschen in ihrem Schaffen Stellung nehmen und wie sich ihre Produkte auf die Situation des Menschen auswirken.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, Bedingungen und Folgen künstlerischen Schaffens exemplarisch zu verstehen und in Werken der Musik, Literatur und bildenden Kunst zu

identifizieren. Sie können Beispiele mittels wissenschaftlicher Literatur selbständig erarbeiten und die Ergebnisse mündlich oder schriftlich vermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar. Vorbereitende Lektüre, Referate, Bildbetrachtungen/Textinterpretationen/Werkanalysen, Exkursionen in Ausstellungen und Konzerte

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Fred Slanitz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ist Mozarts "Zauberflöte" rassistisch und frauenfeindlich? (Seminar, 1,5 SWS)

Mayer F, Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA90331: AStA- und Fachschaften-Projektarbeit | Project Work in the Student Council

Planung und Durchführung von Projekten im Rahmen des AStA und der Fachschaften der TU München

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 70	Präsenzstunden: 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In Form einer Projektarbeit sollen die Studierenden nachweisen, dass sie ein gewähltes Projekt selbstständig konzipieren, bearbeiten und umsetzen können. In einer anschließenden Präsentation des Projekts und einem schriftlichen Projektbericht (Prüfungsleistung) weisen die Studierenden nach, dass sie ihr Projekt verständlich, präzise und überzeugend darlegen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Übergeordnete Inhalte:

- Grundlagen der Projektorganisation
- Grundlagen der Projektplanung,-durchführung und kritischen Evaluation
- Grundprinzipien der Kommunikation und der Führung und Motivation eines Teams.

Die spezifischen Inhalte hängen vom gewählten Projekt ab.

Mögliche Projektthemen sind beispielsweise:

- Organisation (Vorbereitung, Dokumentation, Nachbereitung) eines AStA- oder Fachschaften-Seminarwochenendes
- Vorbereitung und Leitung eines AStA- oder Fachschaften-Themenarbeitskreises
- Organisation einer themenspezifischen Schulung für AStA- oder FachschaftsmitarbeiterInnen
- Organisation einer Veranstaltung des AStA/der Fachschaft
- themenspezifische Recherchen und Aufbereitung von Inhalten

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul

- kennen die Studierenden die Grundprinzipien der Organisation von Projekten und sind befähigt, diese anzuwenden, indem sie kleine Projekte mit Unterstützung durch eine/n MentorIn effektiv organisieren und durchführen.
- können die Studierenden Projektmanagement-Abläufe kritisch reflektieren und evaluieren.
- kennen die Studierenden die Grundprinzipien der Führung und Motivation von Teams und können sie anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Kickoff-Veranstaltung, zwei einführenden Workshops, einer Phase der eigenständigen Projektplanung, -durchführung und -dokumentation unter beratender Begleitung durch eine/n MentorIn und einer abschließenden Präsentation und Diskussion des Projektes mit dem/ der MentorIn bzw. mit Fachschaftsvertretern.

Die Kickoff-Veranstaltung führt in das Modul ein und klärt organisatorische Fragen.

In den Workshops werden die Grundlagen von Kommunikation und Teamführung (3h) und Projektmanagement (8h)

durch kurze Präsentationen vermittelt, insbesondere aber auf Basis von Einzel- und Gruppenarbeitsphasen gemeinsam erarbeitet.

Kern des Moduls ist darauf aufbauend die möglichst eigenständige Durchführung eines Projektes. Mündliche Zwischenberichte in den Gremien des AStAs/der Fachschaft und bei dem/ r zugeordneten MentorIn bezüglich des Standes der Projektdurchführung dienen dabei der Kontrolle des Projektfortschritts. Zugleich stehen der/ die MentorIn und MitarbeiterInnen der betreffenden Fachschaft bzw. des AStAs sowie gegebenenfalls des WTG@MCTS (ehelmals Carl von Linde-Akademie) und ProLehre den Studierenden in diesem Rahmen in Einzelgesprächen und Gruppendiskussionen mit Feedback und Hinweisen zur Seite.

Die Studierenden sollen im Rahmen ihres konkreten Projektes angeregt werden

- auftretende Probleme möglichst eigenständig zu bearbeiten und zu lösen.
- die eigene Arbeit konstruktiv zu kritisieren.
- die konstruktive Kritik der Betreuenden produktiv umzusetzen.

Im Rahmen der konkreten Projekte

- recherchieren die Studierenden relevante Literatur bzw. Materialien.
- verfassen die Studierenden eine Projektskizze inklusive Zeitplan im Umfang von etwa zwei DIN A 4-Seiten. Die Skizze muss zum Bestehen des Moduls spätestens zwei Wochen nach der Teilnahme am Workshop Projektmanagement beim WTG@MCTS (ehemals Carl von Linde-Akademie) und ProLehre eingereicht werden.
- verfassen die Studierenden einen Projektbericht im Umfang von etwa fünf DIN A 4 Seiten, der den Charakter eines Lernportfolios haben soll.
- bereiten die Studierenden eine Projektpräsentation vor und führen diese durch.
- diskutieren die Studierenden ihre Projektpräsentation mit dem/der MentorIn und MitarbeiterInnen der betreffenden Fachschaft/des AStAs.

Medienform:

Flipchart, Pinnwände, PowerPoint, Skripten

Literatur:

- Allhoff, D.-W. & Allhoff, W. (2010). Rhetorik & Kommunikation. Ein Lehr- und Übungsbuch. München: Reinhardt.
- Schulz von Thun, F. (2011). Miteinander reden 1-3. Störungen und Klärungen. Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Das "Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation. Reinbek: rororo.
- Olfert, K. (2008). Kompakt-Training Projektmanagement. o.O.: Kiehl.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

TUMIinspiriert - Studentische Projekte (Projektmanagement und Teamkommunikation in der Praxis) (Workshop, 1 SWS)

Kopp-Gebauer B [L], Hörtlackner R, Recknagel F, Schlesinger M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Wahlmodule Soft Skills | Elective Modules Soft Skills

Modulbeschreibung

WI000285: Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Organizations

Gründung und Führung von wachstumsorientierten Unternehmen

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einer Multiple-Choice-Klausur (60 Minuten), in welcher geprüft wird, wie gut die Teilnehmer die wirtschaftlichen Grundbegriffe, das „Effectuation“ Prinzip im Bereich Entrepreneurship, Design Thinking als „Mindset“ und als ein Prozess und weitere von Gastreferenten präsentierte Konzepte verstanden haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Kenntnisse: Keine expliziten Voraussetzungen, Wille teilzunehmen
- Fähigkeiten: Chancen erkennen, Proaktivität, Kommunikation, Engagement
- Fertigkeiten: Offenheit, analytisches Denken, visuelles Denken, Eigenmotivation, Networking

Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden und die Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen für den unternehmerischen Lebensweg zu begeistern und ihnen ein Grundverständnis für die Gründung und Führung von technologie- und wachstumsorientierten Unternehmen zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt das Modul eine Einführung in das Thema „(Effectual) Entrepreneurship“ und besteht aus Gastvorträgen, die von herausragenden Gründern,

Unternehmern, Managern und Investoren zu unterschiedlichen Themen gehalten werden, zum Beispiel:

1. Entrepreneurial Ecosystem
2. Gründung eines Unternehmens als Studierende(r) und Wissenschaftler(in)
3. Wie mache ich aus meinen Forschungsergebnissen ein marktreifes Produkt?
4. Finanzierung für Start-ups
5. Unternehmenswachstum
6. Schaffung und Führung einer unternehmerischen Kultur
7. Strategische Unternehmensführung
8. Innovationsmanagement
9. Corporate Finance
10. Unternehmensnachfolge

Zusätzlich besteht für motivierte Studierende die Möglichkeit einer persönlichen Entwicklung durch die Teilnahme an einem interaktiven Workshop und einem geschlossenen Networking-Event und die Nutzung der Online-Plattform zwecks Förderung der Kommunikation mit den Gastreferenten.

Lernergebnisse:

Nach einer erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Effectual Entrepreneurship zu verstehen,
- wirtschaftliche Grundbegriffe zu verstehen, wie z.B. Intellectual Property, Cashflow, Venture Capital, Controlling;
- die Methodik von Design Thinking zu verstehen.

Zusätzlich durch die Vorträge der Gastreferenten und freiwillige Workshops sollen die Teilnehmer fähig sein:

- die mit der Gründung und Führung von technologie- und wachstumsorientierten Unternehmen verbundenen Chancen und Herausforderungen zu erkennen,
- einen persönlichen Plan für unternehmerischen Erfolg zu erstellen

Dadurch werden die Studierenden mit Themen wie Chancenerkennung, Innovationsmanagement, Wachstum und Führung sowie mit den Facetten des Unternehmertums vertraut. Die Vielfältigkeit des unternehmerischen Alltags, Unternehmerpersönlichkeiten, -fähigkeiten und -motivationen werden für die Teilnehmer erlebbar.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus der wöchentlich stattfindenden Vorlesungsreihe und einem 3-stündigen Workshop.

Herausragende Gründer, Unternehmer, Manager und Investoren, die ein breites Spektrum an Industriezweigen abdecken, berichten über ihren individuellen unternehmerischen Werdegang.

Am Ende der Vorlesung können sich die Teilnehmer aktiv an einer Diskussion mit dem Gastreferenten im Rahmen der Fragerunde beteiligen. Damit die Teilnehmer auch ihre Networking Skills üben können, wird jeder Gastreferent nach der Vorlesung zum Abendessen eingeladen, an welchem 3-5 motivierte Studierende teilnehmen können. Alle Vorlesungsteilnehmer können sich via Online-Plattform um die Teilnahme am Abendessen bewerben.

Zusätzlich im Rahmen des 3-stündigen Workshops finden die Teilnehmer mehr über ihre persönlichen Eigenschaften und Fähigkeiten heraus und setzen sich mit ihrer eigenen unternehmerischen Identität auseinander. Sie erkennen individuelle Stärken und Ressourcen und entwickeln einen Plan, wie sie selbst unternehmerisch wirken können.

Im Rahmen der Vorlesung haben die Teilnehmer auch zahlreiche Möglichkeiten, mit Menschen aus dem unternehmerischen Umfeld der TUM in Kontakt zu kommen und ihr Netzwerk aufzubauen.

Medienform:

- Download der Vortragsfolien von www.unternehmertum.de
- Online-Diskussionsforum (zum Beispiel für Fragen und Feedback an die Referenten)
- Hand-outs (online verfügbar)

Literatur:

- Handbuch Businessplan-Erstellung (5th ed.), Nürnberg.
- Brown, T (2008). Design Thinking. Harvard Business Review.
- Coenenberg, Adolf G., Salfeld, Rainer (2007): Wertorientierte Unternehmensführung. Vom Strategieentwurf zur Implementierung (2nd ed.). Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Hauschildt, Jürgen (2007): Innovationsmanagement (4th ed.). Franz Vahlen GmbH, München.
- Huff, Anne (2008): Strategic Management. Wiley & Sons.
- ifex Initiative für Existenzgründungen und Unternehmensnachfolge des Landesgewerbeamts Baden-Württemberg (Hrsg.) (2002): Auf der Suche nach Beteiligungskapital. Ein Kurzleitfaden (3rd ed.). Stuttgart.
- Kollmann, Tobias (Hrsg.) (2005): Gabler Kompakt-Lexikon Unternehmensgründung. Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R., & Ohlsson, A. V. (2011). Effectual Entrepreneurship. Taylor & Francis (Part 1, S.1-70)
- Schönenberger, Helmut (2006): Kommunikation von Unternehmertum. Eine explorative Untersuchung im universitären Umfeld. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.
- UnternehmerTUM (2016): Handbuch Schlüsselkompetenzen.
- Timmons, Jeffry A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation (7th ed.), McGraw Hill Professional

Modulverantwortliche(r):

Schönenberger, Helmut; Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen (Vorlesung, 2 SWS)

Schönenberger H [L], Schönenberger H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8014: Geschichte der Mathematik | History of Mathematics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

15-20 pages of text on a selected topic

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

2 years completed in the Bachelor's programme

Inhalt:

Mathematics in early civilisations; the Greek contribution (necessity of proof); rise and fall of mathematical knowledge during the Middle Ages; from introducing infinity to the invention of calculus; from solving equations to the first steps of modern algebra; problems in the foundations of mathematics in the 19th century

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the students know some of the most important facts and developments in the history of mathematics.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture

Medienform:

handouts

Literatur:

D. J. Struik, A Source Book in Mathematics, 1200-1800, Harvard University Press 1969, Princeton University Press 1986; C. H. Edwards, The Historical Development of the Calculus, Ney York: Springer 1979, 1982.

A. Weil: Number Theory. An approach through history, from Hammurapi to Legendre, Basel: Birkhäuser 1984.

Modulverantwortliche(r):

Kreiner, Carl Friedrich; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8020: Grundlagen des Aktien- und Optionshandels | Basics in Equity and Option Trading

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird entweder in Form einer 60-minütigen schriftlichen Klausur oder einer 20-30-minütigen mündlichen Prüfung, abhängig von der Teilnehmerzahl, erbracht. In dieser wird geprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte von Optionen und Derivaten wiedergeben sowie die wichtigsten Kennzahlen für das Risikomanagement berechnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3701 Discrete Time Finance

Inhalt:

equity trading, options trading, hedging of derivatives, calculating greeks, payoff diagrams, option valuation, risk management

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students are able to get practical insight in work as a trader, apply knowledge on options, derivatives and calculate relevant quantities for risk management.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. Die theoretischen Inhalte des Moduls werden in Form von Folienpräsentationen vermittelt und mit praktischen Aufgaben

geübt. Im praktischen Modulteil setzen die Studierenden die vermittelten theoretischen Kenntnisse in den Handelssimulationen um.

Medienform:

Tafelarbeit, Folienpräsentationen

Literatur:

Natenburg, S.: "Option Volatility and Pricing: Advanced Strategies and Techniques".

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8026: SET-Tutor | SET-Tutor

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 35	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es wird von den Tutoren die gründliche Vorbereitung auf die Studieneinführungstage (SET), die kompetente Beantwortung von Fragen zum Studium (Gliederung, Ansprechpartner, Anwendungsfächer etc.) sowie die Führung einer kleinen Gruppe von Studienanfängern erwartet. Die SET-Tage und Tutoren werden später von den Studienanfängern evaluiert.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mindestens zwei Semester Studium an der Fakultät für Mathematik der TUM, Team- und Kommunikationsfähigkeit

Inhalt:

Die Teilnehmer bereiten die Studieneinführungstage für Erstsemester vor und betreuen während der SET eine Gruppe von Studienanfängern. Sie vermitteln die wichtigsten Fakten für den Studienbeginn und unterstützen die Studienanfänger beim gegenseitigen Kennenlernen und Bilden von Lerngruppen. Dabei verwenden sie Grundprinzipien von Organisation, Führung und Motivation von kleinen Gruppen.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, eine Gruppe zu leiten. Sie können konzeptuelle Verantwortung übernehmen und gruppendynamische Prozesse steuern.

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag und Gespräch, Gruppenarbeit

Medienform:

Internet

Literatur:

Erstsemesterinformation (herausgegeben von der Fachschaft Mathematik/Physik/Informatik)
Webseiten der TUM (<http://portal.mytum.de/welcome>) und speziell der TUM-Mathematik (<http://www.ma.tum.de/>)

Modulverantwortliche(r):

Studiendekan der Fakultät für Mathematik

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8028: Fit for TUMorrow Day | Fit for TUMorrow Day

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 20	Präsenzstunden: 10

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Zusammenfassung von 3 DIN A4 Seiten über den Workshop erbracht. In dieser sollen die Studierenden zeigen, inwieweit sie einen Einblick in mathematische Firmen gewinnen konnten und wie sie ihre eigenen Bewerbungschancen einschätzen und ihre Kompetenzen gut verkaufen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Dieser Workshop gibt einen Einblick in die Praxis der Unternehmen mit mathematischem Umfeld. Er wird von externen Managern gehalten, die einzelne Projekte interaktiv mit den Studenten bearbeiten. Ergänzend werden auch viele Themen rund um den Bewerbungsprozess angeboten sowie eine Einführung in die Welt des Handelns. Der Fit for TUMorrow Tag konzentriert sich auf Studierende mit finanzmathematischem oder versicherungsmathematischem Hintergrund.
<http://www.mathfinance.ma.tum.de/fit-for-tumorrow/>

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ihre eigene aktuelle Karrieresituation einzuschätzen und haben an der Verbesserung ihrer beruflichen Entwicklung gearbeitet. Sie lernen die internen Entscheidungsprozesse der Unternehmen bei speziellen

mathematischen Themen zu verstehen und nachzuvollziehen. Die Studierenden können einzelne Trading-Fähigkeiten reproduzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Workshops, Vorlesung, Self-training, Interview

Medienform:

Tafel, Folien

Literatur:

keine

Modulverantwortliche(r):

Zagst, Rudi; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN9028: Didaktisches und pädagogisches Training für Tutoren | Pedagogical Training in Didactics for Tutors

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studienleistung besteht aus zwei Übungsleistungen. Der erste Teil stellt ein Praktikum dar, der zweite Teil eine schriftlichen Übungsleistung.

Für die erste Übungsleistung, das Praktikum, bestätigt die Übungsleitung die Durchführung von Tutorien (Praktikum) im Umfang von mindestens 15 Unterrichtseinheiten zu je 45 Minuten. Dadurch wird sichergestellt, dass die Studierenden einen ausreichenden zeitlichen Rahmen hatten, um die im Seminar vorab gelernten theoretischen Inhalte in der Praxis anzuwenden.

Die Tutoren/innen besuchen sich gegenseitig in mindestens einer Übung. Damit wird ihnen die Möglichkeit eingeräumt, Tutorübungen aus einer anderen Perspektive zu erleben.

Der zweite Teil der Studienleistung dokumentiert schriftlich, wie die gelernten Konzepte und Methoden in den Tutorien umgesetzt wurde. Dafür beschreiben die Studierenden im Umfang von 3-6 Seiten:

1. wie sie die im Seminar behandelten didaktisch-pädagogischen Inhalte im Tutorium realisiert haben und
2. welche Anregungen sie aus den gegenseitigen Besuchen für ihre eigene Tutortätigkeit erhalten haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

1. Grundlagen der allgemeinen Lehr-/Lernforschung, insbesondere psychologische Grundlagen des Lernens. Grundzüge des Konstruktivismus als Lehr-/Lernkonzept
2. Techniken und Hilfsmittel zur Vermittlung informatischer Inhalte
3. Leistungsbeurteilung, Gender-Aspekte und -Effekte
4. Konzeption, Gestaltung und Bewertung von Tutorübungen in der Informatik
5. Planung, Organisation und Durchführung von Tutorübungen in der Informatik

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer können elementare Konzepte der Lernpsychologie und der Lehr-Lernforschung verstehen und anwenden. Zudem beherrschen sie Methoden zur Planung, Organisation und Durchführung von Tutorübungen. Lehrmethoden und Medien zur Förderung des individuellen Lernfortschritts können sie auswählen, bewerten und anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen eines Seminars halten die Dozenten Vorträge, um in die Themen der Selbstarbeiten und in die Grundlagen der Lehr- und Lernforschung einzuführen. Weitere zentrale Inhalte des Seminars werden in Selbst- bzw. Gruppenarbeiten erarbeitet. Die Ergebnisse/Inhalte werden in Referaten präsentiert. Die vorgestellten Lehr- und Lernmethoden werden in Rollenspielen angewendet.

Während des Semesters findet eine Praktikumsphase statt, die die Durchführung der Tutorstunden beinhaltet. Die Studierenden besuchen sich gegenseitig in mindestens einer Tutorübung und diskutieren im Anschluss daran die geplanten bzw. beobachteten Lehr-/Lernmethoden anhand der im Seminar behandelten Kriterien. Insbesondere soll hierbei auf die Interaktion mit bzw. zwischen den Studierenden Wert gelegt werden.

Medienform:

E-Learning System Moodle, Präsentationen, wissenschaftliche Quellen, Fallbeschreibungen, Fälle und Lösungen

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Hubwieser, Peter; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Didaktisches und pädagogisches Training für Tutoren (IN9028) (Seminar, 2 SWS)

Heininger R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1216: Soft Skill II | Soft Skill II

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000159: Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar | Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) [Businessplan Basic Seminar]

Geschäftsidee & Markt

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht in der Ausarbeitung einer Projektarbeit. Diese setzt sich aus einem ein Semester lang dauernden Arbeitsprojekt, der begleitenden schriftlichen Ausarbeitung eines Businessplans (im Umfang von 7-10 Seiten und zu 30% der Bewertung) sowie in einer abschließenden Präsentation (Dauer: 10 Minuten und zu 70% der Bewertung) zusammen. Die Präsentation enthält u.a. eine Demo eines Prototyps des entwickelten Produkts oder der Dienstleistung sowie ein maximal 2-minütiges Marketingvideo. Durch das Arbeitsprojekt wird beurteilt, inwieweit die Studierenden Geschäftschancen identifizieren und umsetzen können. Hierzu wird ein Businessplan erarbeitet, welcher präzise und strukturiert darlegt, wie gut die Teilnehmer die Bedürfnisse ihres Kunden analysiert und verstanden haben. Der Businessplan prüft außerdem, ob die Studierenden in der Lage sind, Märkte für ihre Businessidee zu identifizieren sowie Markteintrittsmöglichkeiten und die Positionierung am Markt zu analysieren. Die Ausarbeitung erster Umsatz- und Kostenabschätzungen zeigt, ob die Studierenden in der Lage sind, ein funktionsfähiges Geschäftsmodell auszuarbeiten. In der abschließenden Präsentation muss jeder Teilnehmer sein Verständnis dieser Inhalte darlegen und vor der Experten-Jury verteidigen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Kenntnisse: Keine expliziten Voraussetzungen; Bereitschaft mitzumachen.

- Fähigkeiten: Chancen erkennen; Teamarbeit; Kommunikationsfähigkeit; Leistungsbereitschaft, Verbindlichkeit.
- Fertigkeiten: Offenheit; analytisches Denken; visuelles Denken; Eigeninitiative.

Inhalt:

In iterativen, Feedback getriebenen Schritten lernen die Teilnehmer, eine Geschäftsidee zur Lösung eines Kundenproblems strukturiert in Form eines Businessplans zu durchdenken und zu präsentieren. Dazu werden die im Folgenden aufgelisteten grundlegenden Kapitel eines Businessplans entwickelt. Die Teilnehmer vernetzen sich mit Personen aus dem Gründerumfeld der TUM.

- Kurzbeschreibung der Geschäftsidee im Executive Summary
- Ausführliche Beschreibung des Problemverständnisses, inklusive aus Interviews gewonnener Einsichten in die Bedürfnisstruktur der zahlenden Kunden und nichtzahlenden Nutzer
- Ausführliche Darlegung der erarbeiteten Lösung, inklusive Dokumentation der prototypischen Umsetzung und Untermauerung mit von Kunden und Nutzern gewonnenem Feedback
- Umfassende Analyse des jeweiligen Marktes, der Eintrittsmöglichkeiten, der Wettbewerbsanalyse sowie der Positionierung im Markt
- Ausarbeitung eines zur Geschäftsidee passenden Geschäftsmodells, inklusive erster Umsatz- und Kostenabschätzungen sowie von Ansätzen für einen erfolgreichen gewerblichen Rechtschutz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Durch Feedback, Feldstudien und kontextbezogene Beobachtungen ein reales Kundenproblem zu identifizieren und mit der vorgeschlagenen Lösungsidee einen Kundennutzen zu schaffen
- Chancen zu erkennen und Geschäftskonzepte prototypisch, z.B. mit Hilfe eines Businessplans, darzustellen
- Ideen zu bewerten und Geschäftschancen zu erkennen
- Märkte zu segmentieren und potentielle Nischenmärkte zu identifizieren und zu charakterisieren
- ein Geschäftsmodell zu entwickeln, das eine klare Positionierung im Markt und eine deutliche Abgrenzung zu Wettbewerbern beinhaltet

Lehr- und Lernmethoden:

Seminaristischer Stil: Die Dozenten sind Unternehmer, MehrfachGründer, Coaches und ehemalige Geschäftsführer.

- Interdisziplinarität: Die Teilnehmer bilden kursübergreifende Teams, um eine zielführende Mischung von Fachwissen und Fähigkeiten im Team sicherzustellen.
- Action Based Learning: Alle Teilnehmer werden dazu aufgefordert, selbst aktiv zu werden und durch Erfahrung sowie eine iterative Vorgehensweise zu lernen.
- Learning-by-doing: Jedes Team verfolgt eine reale oder für das Seminar gewählte Geschäftsidee. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem wirklichen Verstehen des Kunden, zum Beispiel durch Befragung, Beobachtung oder Expertengespräch.

- Prototyping: Anhand von einfachen Prototypen entwickeln die Teams ihre Geschäftsidee und machen sie fassbar.
- Online Vernetzung: Die Arbeit im Seminar wird durch Onlinewerkzeuge wie Google Classroom, Slack und Zoom begleitet, um die Arbeit im Team zu unterstützen.
- Elevator Pitch Training: Durch das Üben des Elevator Pitches werden die Teilnehmer in die Lage versetzt, ihre Geschäftsidee kurz und knackig darzulegen.
- Präsentationstraining: Jedes Team präsentiert seine Geschäftsidee mehrfach und erhält mündliches Feedback zum Präsentationsstil sowie Inhalt.

Medienform:

- Videos
- Slides
- Handouts (werden über Google Classroom verteilt)
- Lehrbeispiele realer Cases aus der unternehmerischen Erfahrung der Dozenten
- Slack als Kommunikationslösung für effiziente Teamarbeit

Literatur:

- Münchener Business Plan Wettbewerb: Der optimale Businessplan, München
- UnternehmerTUM: Handbuch Schlüsselkompetenzen (erhält jeder Teilnehmer)
- Horowitz, Ben (2014): The Hard thing About Hard Things, HarperBusiness
- Kawasaki, Guy (2004): The Art of the Start, Penguin Publishing Group
- Moore, Geoffrey A. (2002).: Crossing the Chasm, HarperCollins
- Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons
- Ries, Eric (2011): The Lean Startup, Penguin Books Limited
- Thiel, Peter (2014): Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future, Crown Business
- Timmons, Jeffry A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation, 7th edition, McGraw Hill Professional

Modulverantwortliche(r):

Bücken, Oliver; Dipl.-Kfm. (Univ.)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar (Seminar, 2 SWS)

Böhler D [L], Böhler D, Heyde F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0038: Technik, Wirtschaft und Gesellschaft | Technology, Economy, Society [GT]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiumsstunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftliche Ausarbeitung unter Einschluss einer Präsentation, die mit bis zu einem Drittel in die Modulnote eingeht. Die Studierenden wenden in der Ausarbeitung die erworbenen technikgeschichtlichen Kenntnisse exemplarisch an, insbesondere die Einsicht, dass relevante soziale Gruppen in gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen neue Technik durchsetzen oder verhindern.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

B. Ed.

Inhalt:

Die Menschheit des 21. Jahrhunderts lebt in einer Welt, in der Technik alle Lebensbereiche intensiv durchdrungen hat. Existentielle Grundprozesse wie Geburt und Tod, Bewegung und Ernährung, Bildung und Arbeit oder Kommunikation und Vergnügen werden durch immer komplexere technische Systeme vermittelt. Das hat einerseits die Lebensbedingungen der Menschen in vielen Ländern enorm verbessert, sichtbar an steigender Körpergröße und längerer Lebensdauer. Andererseits ist der energie- und ressourcenintensive Lebensstil als prinzipielle Bedrohung unserer Existenzgrundlagen unter Kritik geraten, die sich im Klimawandel, Ressourcenverknappungen und einer Vielzahl neuer Risiken manifestiert. In dieser Vorlesung und Übung wird im historischen Rückblick untersucht, wie Technisierungsprozesse Gesellschaften in ökonomischer, sozialer, kultureller und ökologischer Hinsicht prägen, aber auch von ihnen geprägt

werden. Die Lehrveranstaltung beschränkt sich nicht auf die moderne Zeit und die westliche Welt, sondern sie nimmt auch die Technikentwicklung und ihre Folgen in vormodernen und nichtwestlichen Gesellschaften in den Blick.

Lernergebnisse:

TN besitzen vertiefte Kenntnisse über die historischen Dimensionen von Technisierungsprozessen. Sie sind in der Lage, die Entstehung und Nutzung technischer Angebote (in Form von Wissen, Artefakten und Dienstleistungen) in ihrer konkreten historischen Kontextgebundenheit zu verstehen und zu analysieren. Die Betrachtung vergangener Technisierungsprozesse wird die TN befähigen, Technikentwicklung und Techniknutzung als Ergebnis von gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen zu verstehen, in denen relevante soziale Gruppen neue Techniken durchsetzen oder verhindern. Dadurch erwerben sie Orientierungswissen, das für den in allen Berufen immer komplexer werdenden Umgang mit Technik unabdingbar ist.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

Medienform:

elektronische Vorlesungsskripten, Präsentationen

Literatur:

Thomas P. Hughes, Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg der USA seit 1870, München 1991; Wolfgang König (Hg.), Propyläen Technikgeschichte, Bd.4 und 5, Berlin 1997; Joel Mokyr, The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy, Princeton, Oxford 2002; Joachim Radkau, Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis heute, Frankfurt/M., New York 2008

Modulverantwortliche(r):

Karin Zachmann (Karin.Zachmann@mwtg.mwn.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technik, Wirtschaft und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Zachmann K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL70044: Unternehmensethik | Business Ethics

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung führt in Grundprobleme, Argumentationsformen und Theorieansätze einer Unternehmensethik ein. Sie untersucht die Chancen der Realisierung moralischer Normen und Forderungen im Spannungsfeld von Ökonomie und Ethik. Zentralanliegen ist dabei die Analyse ethischer Entscheidungsprozesse in Unternehmen vor dem Hintergrund einer differenzierten Untersuchung von Handlungssituationen und Handlungsstrategien sowie den Grundlagen einer Handlungsethik. Zu den Themen sollen Reputation, Vertrauen und Sozialkapital ebenso gehören wie die Probleme Korruption, Umweltschutz und Fragen globaler Ethikkonzepte. Den Abschluss bildet eine kritische Darstellung der verschiedenen Forschungsansätze in der unternehmensethischen Debatte.

Lernergebnisse:

Nach der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, wirtschaftsethische Fragestellungen zu reflektieren, ethische Theorien anzuwenden und den ethischen Gehalt ökonomischer Theorien zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Die Inhalte werden durch Vortrag und Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Diskussionen während der Vorlesung sind erwünscht und tragen zu einem noch intensiveren Verständnis bei.

Medienform:

Skript in Form von Power-Point

Literatur:

"Karl Homann/Christoph Lütge: Einführung in die Wirtschaftsethik, 2. Aufl., Münster 2005., Andrew Crane/Dirk Matten: Business Ethics: A European Perspective, Oxford 2003., Karl Homann/Franz Blome-Drees: Wirtschafts- und Unternehmensethik, Göttingen 1992"

Modulverantwortliche(r):

Lütge, Christoph; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL70044) Business Ethics (Master) (Vorlesung, 2 SWS)

Lütge C [L], Kriebitz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0217: Weiterführende Themen der Didaktik für Tutoren | Advanced didactical topics for tutors

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 45.

Vortrag und Seminararbeit

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN9028 - Pflichtvoraussetzung

Inhalt:

Vertiefung ausgewählter Themen der Fachdidaktik in Informatik.

-Cognitive Load Theory

-Cognitive Apprenticeship

-Evaluierung von Unterricht

-Standards

-Kompetenzen

-Lernziel-Taxonomien in der Informatik

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer/-innen kennen didaktische Theorien und Modelle, die im Tutoralltag Anwendung finden können.

Sie sind in der Lage, ihr eigenes didaktisches Handeln im Rahmen dieser Modelle zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Selbstständiges Arbeiten, verfassen eines wiss. Aufsatzes, Vortrag und Diskussion

Medienform:

Literatur:

Ausgewählte wiss. Publikationen.

Modulverantwortliche(r):

Peter Hubwieser peter.hubwieser@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hauptseminar (2 SWS)

Weiterführende Themen der Didaktik für Tutoren

Andreas Mühling

andreas.muehling@tum.de

Marc Berges

berges@tum.de

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU62062: TUM.stadt | TUM.city

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU62063: TUM.stadt - Vorlesungsreihe | TUM.city - Lecture Series

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8013: Elemente der Geschichte der Mathematik

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studienleistung besteht aus einer Hausarbeit mit Kolloquium ("wissenschaftliche Ausarbeitung" gemäß FPSO Mathematik). In ihren individuell angefertigten Hausarbeiten von je ca. 5000-6000 Wörtern zeigen die Studierenden, dass sie zu einem umgrenzten Thema aus der Geschichte der Mathematik Literatur erschließen und es unter Beachtung der Richtlinien fu#r wissenschaftliches Arbeiten schlüssig darstellen können. Im Kolloquium stellen sie ihr jeweiliges Thema in einer kurzen Präsentation (ca. 10 Minuten) vor und diskutieren es mit einem interessierten Auditorium (ca. 10 Minuten).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung im Umgang mit wissenschaftlich betriebener Mathematik (ca. drei Semester im Bachelorstudiengang Mathematik)

Inhalt:

- Struktur der Entwicklung mathematischer Fragen und Ideen in Europa und außerhalb von der Frühzeit bis zur Gegenwart, auch im allgemeinhistorischen Kontext
- Überblick über die Geschichte einzelner mathematischer Gebiete wie Algebra, Analysis, Geometrie und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie deren Interaktionen
- Exemplarische Ideengeschichte ausgewählter Konzepte
- biographische Beispiele

Lernergebnisse:

- Beim erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
- einen groben Überblick über die Entwicklung der Mathematik von der Antike bis zur Neuzeit zu geben
 - wesentliche Fortschritte der mathematischen Wissenschaftsgeschichte zu benennen, zeitlich einzuordnen und ihre Bedeutung zu erläutern
 - mit einschlägiger Fachliteratur umzugehen, insbesondere um speziellere Aspekte der geschichtlichen Entwicklung zu recherchieren und aufzubereiten

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen dienen.

Medienform:

Vortrag, Begleitliteratur

Literatur:

- H. Wußing: 6000 Jahre Mathematik. Springer 2008/09 (zwei Bände)
- I. Kleiner: Excursions in the History of Mathematics. Birkhäuser 2012
- R. Cooke: The History of Mathematics, a brief course. Wiley-Interscience 2005.
- D. J. Struik: A Source Book in Mathematics, 1200-1800. Harvard University Press 1969.

Modulverantwortliche(r):

Kreiner, Carl Friedrich; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8030: Tutorentraining Mathematik | Tutortraining Mathematics [TTM]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 35	Präsenzstunden: 25

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus der Planung und Durchführung einer Tutoriumsstunde. In dieser soll die Beherrschung der im Kurs behandelten Lehr- und Lernmethoden nachgewiesen werden. Die Kursleitung besucht die Studierenden in einer ihrer Tutorien, bewertet die Durchführung und gibt Feedback.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorerfahrung als Tutor notwendig; kontinuierliche Teilnahme an allen drei Tagen des Block-Trainings (ohne Unterbrechung)

Inhalt:

Als Tutor/-in einer Übungsgruppe ist man – im wahrsten Sinne des Wortes - in einer besonderen Position. Daraus können sich viele Fragen ergeben: Wie gehe ich mit dieser besonderen Position um? Wirke ich so, wie ich wirken möchte? Was kann ich tun, wenn die Gruppe unruhig wird? Muss ich immer alles wissen? Wie sehe ich die Gruppe? Wie sieht die Gruppe mich? Gibt es Signale? Welche Signale sende ich selbst – bewusst oder unbewusst - aus?

Im Workshop setzen wir uns mit genau diesen Fragen auseinander. Hierzu stehen zunächst Aspekte der Wahrnehmung im Vordergrund. Was nehme ich eigentlich alles wahr, wenn ich als Tutor/-in vor einer Gruppe stehe? Was sollte ich beachten? Wie wirke ich auf andere und was davon ist mir bewusst?

Des Weiteren wird im Tutoren-Training die Möglichkeit zur Präsentation von Inhalten mit gegenseitigem Feedback gegeben. Dabei geht es weniger um die inhaltliche Aufbereitung der

vorgestellten Sachverhalte als um die Art ihrer Präsentation. Hierbei können schon "einfache" Dinge wie Sprache, Gestik und Mimik eine wichtige Rolle spielen. Was beispielsweise sagt mein Gesichtsausdruck, wenn ich die Tutorgruppe frage, ob noch jemand eine Frage hat?

Ziel des Tutorentrainings ist ein gemeinsames Erarbeiten und Bewusstwerden verschiedener Vorgehensmöglichkeiten. Gegenseitiger Austausch und gegenseitiges Feedback stehen dabei im Vordergrund. Das Tutorentraining beinhaltet zudem den Besuch mindestens einer Übungsgruppe mit dem Ziel einer persönlichen Evaluation sowie mindestens ein Nachtreffen mit allen zur gegenseitigen Reflektion.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Tutorien zu planen und durchzuführen. Sie beherrschen elementare Lehr- und Lernmethoden, können diese anwenden und dabei sicher als Tutor auftreten.

Lehr- und Lernmethoden:

In diesem Blockseminar haben die Studierenden die Möglichkeit, eigene Vorträge zu halten, sich mit anderen Teilnehmern auszutauschen und Rückmeldung zu erhalten. Übungen zur Wahrnehmung schulen die eigene Aufmerksamkeit und Konzentration auf das Geschehen in einer Tutorgruppe. Die Kursleitung vermittelt elementare Lehr- und Lernmethoden und leitet die Studierenden anschließend zu deren Umsetzung in Tutorgruppensituationen an.

Medienform:

Präsentationen

Literatur:

wird im Kurs bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Landgraf, Vanessa; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8030: Tutorentraining Mathematik | Tutortraining Mathematics [TTM]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 35	Präsenzstunden: 25

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus der Planung und Durchführung einer Tutoriumsstunde. In dieser soll die Beherrschung der im Kurs behandelten Lehr- und Lernmethoden nachgewiesen werden. Die Kursleitung besucht die Studierenden in einer ihrer Tutorien, bewertet die Durchführung und gibt Feedback.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorerfahrung als Tutor notwendig; kontinuierliche Teilnahme an allen drei Tagen des Block-Trainings (ohne Unterbrechung)

Inhalt:

Als Tutor/-in einer Übungsgruppe ist man – im wahrsten Sinne des Wortes - in einer besonderen Position. Daraus können sich viele Fragen ergeben: Wie gehe ich mit dieser besonderen Position um? Wirke ich so, wie ich wirken möchte? Was kann ich tun, wenn die Gruppe unruhig wird? Muss ich immer alles wissen? Wie sehe ich die Gruppe? Wie sieht die Gruppe mich? Gibt es Signale? Welche Signale sende ich selbst – bewusst oder unbewusst - aus?

Im Workshop setzen wir uns mit genau diesen Fragen auseinander. Hierzu stehen zunächst Aspekte der Wahrnehmung im Vordergrund. Was nehme ich eigentlich alles wahr, wenn ich als Tutor/-in vor einer Gruppe stehe? Was sollte ich beachten? Wie wirke ich auf andere und was davon ist mir bewusst?

Des Weiteren wird im Tutoren-Training die Möglichkeit zur Präsentation von Inhalten mit gegenseitigem Feedback gegeben. Dabei geht es weniger um die inhaltliche Aufbereitung der

vorgestellten Sachverhalte als um die Art ihrer Präsentation. Hierbei können schon "einfache" Dinge wie Sprache, Gestik und Mimik eine wichtige Rolle spielen. Was beispielsweise sagt mein Gesichtsausdruck, wenn ich die Tutorgruppe frage, ob noch jemand eine Frage hat?

Ziel des Tutorentrainings ist ein gemeinsames Erarbeiten und Bewusstwerden verschiedener Vorgehensmöglichkeiten. Gegenseitiger Austausch und gegenseitiges Feedback stehen dabei im Vordergrund. Das Tutorentraining beinhaltet zudem den Besuch mindestens einer Übungsgruppe mit dem Ziel einer persönlichen Evaluation sowie mindestens ein Nachtreffen mit allen zur gegenseitigen Reflektion.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Tutorien zu planen und durchzuführen. Sie beherrschen elementare Lehr- und Lernmethoden, können diese anwenden und dabei sicher als Tutor auftreten.

Lehr- und Lernmethoden:

In diesem Blockseminar haben die Studierenden die Möglichkeit, eigene Vorträge zu halten, sich mit anderen Teilnehmern auszutauschen und Rückmeldung zu erhalten. Übungen zur Wahrnehmung schulen die eigene Aufmerksamkeit und Konzentration auf das Geschehen in einer Tutorgruppe. Die Kursleitung vermittelt elementare Lehr- und Lernmethoden und leitet die Studierenden anschließend zu deren Umsetzung in Tutorgruppensituationen an.

Medienform:

Präsentationen

Literatur:

wird im Kurs bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Landgraf, Vanessa; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8032: Tutorentraining ix-quadrat | Tutor Training ix-quadrat [Tutorentraining Mathematik-Ausstellung ix-quadrat]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 25	Präsenzstunden: 35

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus der Planung und Durchführung einer Führung durch die Mathematik-Ausstellung ix-quadrat. In dieser soll die Beherrschung der im Kurs behandelten Lehr- und Lernmethoden nachgewiesen werden. Die Kursleitung besucht die Studierenden bei einer ihrer Führungen, bewertet die Durchführung und gibt Feedback.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorerfahrung als Tutor notwendig; kontinuierliche Teilnahme an den beiden Tagen des Block-Trainings (ohne Unterbrechung)

Inhalt:

Wie leite ich eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern durch die Mathematik-Ausstellung ix-quadrat? Wie vermittele ich Fachwissen altersgerecht? Wie gehe ich mit meiner besonderen Position als Führer/-in durch die Mathematik-Ausstellung um? Was kann ich tun, wenn die Gruppe unruhig wird? Muss ich immer alles wissen? Wie sehe ich die Gruppe? Wie sieht die Gruppe mich? Gibt es Signale? Welche Signale sende ich selbst – bewusst oder unbewusst - aus? Im Tutorentraining ix-quadrat setzen wir uns mit genau diesen Fragen auseinander. Hierzu stehen zunächst Aspekte der Wahrnehmung im Vordergrund. Was nehme ich eigentlich alles wahr, wenn ich als Tutor/-in ein Gruppe durch die Ausstellung führe? Was sollte ich beachten? Wie wirke ich auf andere und was davon ist mir bewusst?

Des Weiteren werden im Tutorentraining die einzelnen Exponate der Ausstellung inhaltlich erarbeitet sowie verschiedene altersgerechte Möglichkeiten ihrer Präsentation aufgezeigt und mit den anderen zusammen ausprobiert und geübt. Gegenseitiger Austausch und gegenseitiges Feedback stehen dabei im Vordergrund.

Das Tutorentraining beinhaltet zudem den Besuch bei einer selbstständig durchgeföhrten Führung mit dem Ziel einer persönlichen Evaluation sowie mindestens ein Nachtreffen mit allen zur gegenseitigen Reflektion.

Im Anschluss an das Seminar besteht die Möglichkeit, als studentische Hilfskraft Führungen durch das ix-quadrat zu geben.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Führungen durch die Mathematik-Ausstellung ix-quadrat zu planen und durchzuführen. Sie beherrschen elementare Lehr-, Lern- und Vermittlungsmethoden, können diese anwenden und dabei sicher als Tutor auftreten.

Lehr- und Lernmethoden:

In diesem Blockseminar haben die Studierenden die Möglichkeit, eigene Vorträge und Kurzführungen zu halten, sich mit anderen Teilnehmern auszutauschen und Rückmeldung zu erhalten. Übungen zur Wahrnehmung schulen die eigene Aufmerksamkeit und Konzentration auf das Geschehen während einer Führung. Die Kursleitung vermittelt elementare Lehr-, Lern- und Vermittlungsmethoden und leitet die Studierenden anschließend zu deren Umsetzung in einer Gruppenführung in der Mathematik-Ausstellung ix-quadrat an.

Medienform:

Präsentationen

Literatur:

wird im Kurs bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Landgraf, Vanessa; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2148: Master Soft Skill Workshops | Master Soft Skill Workshops

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Privatleben. Diese werden beispielsweise durch die aktive Teilnahme an den Workshops und Bearbeitung von Aufgaben (innerhalb von insgesamt 16 Stunden Workshopzeit) zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) sowie zum individuellen Schwerpunkt überprüft.

Durch das Bearbeiten von Aufgaben sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Workshops (z. B. Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differenzierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung mit Soft Skills Veranstaltungen auf Bachelor niveau. Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden. Studium der empfohlenen Literatur vor Veranstaltungsbeginn.

Inhalt:

Die Inhalte der Soft Skills Workshops teilen sich in Themen der Kompetenzbereiche Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz. Beispiele des Themenspektrums sind Konfliktlösung, Teamarbeit, Kreativität oder Präsentieren. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Die Master Soft Skills Workshops haben das Ziel, die Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz der Studierenden an der Fakultät für Maschinenwesen zu erweitern. Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.

Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Konfliktverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.

Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltungen zum Modul werden in Form wissenschaftlich fundierter Workshops (Präsenzveranstaltung, Flipped- Learning) und eLearnings durchgeführt.

Lehr- und Lernmethoden, die in den Workshops Anwendung finden, sind der Dozentenvortrag sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben. Die Workshops werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Durch diese Methoden erwerben die Studierenden Kompetenzen, um beispielsweise die individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen zu identifizieren, differierende Meinungen zu reflektieren.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

- Heierle, L. (2008): Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegung, Saarbrücken: VDM Verlag. Kellner,
H. (2006): Soziale Kompetenz für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, Wien: Carl Hanser Verlag.
Mühleisen, S. / Oberhuber N. (2005): Karrierefaktor Soft Skills, Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exklusives Angebot - Erfolgreiche Zusammenarbeit im Team (SOK-TEAM) (Workshop, 1 SWS)
Aepfelpacher M [L], Aepfelpacher M, Poetzsch L

Moodle-Course: Business Knigge - Fit in Etiquette (ISP-KNIGGE) (Workshop, ,5 SWS)
Ihrig M [L], Ihrig M, Schmid J

Online-Workshop_Intensiv: Deine Stärken überzeugen - Erkenne dein Potential und nutze es
(SEK-SOK-MEK-STÄRKEN) (Workshop, 1 SWS)
Poetzsch L [L], Poetzsch L

Online-Workshop: Kreativitätstechniken - So finden Sie schnell innovative Lösungen (MEK-KREATIVITÄT) (Workshop, 1 SWS)
Poetzsch L [L], Poetzsch L

Online-Workshop: Resilienz - Widerstandsfähigkeit stärken und Stress vorbeugen (SEK-RESILIENZ) (Workshop, ,5 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2245: Think. Make. Start. | Think. Make. Start. [TMS]

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit mit Präsentation und Bericht.

Die Teilnahme an allen Veranstaltungsterminen (Pre-Event, Main Event, Post-Event) ist für das Bestehen des Moduls essenziell.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundvoraussetzung ist die Bereitschaft, seine Comfort-Zone zu verlassen und sich mit neuen Ansätzen, Disziplinen und Arbeitsweisen zu beschäftigen. Zudem sind jegliche Vorerfahrungen durch menschlichen Verstand und Lernbereitschaft zu kompensieren.

Erfahrung in folgenden Bereichen sind je nach angestrebter Rolle von Vorteil:

- Problem Role: User Testing, Requirements Engineering, Interviewführung, Human-Centred Design, Design, Sketching, Use Case Definition, UX/UI Design, Marketing, Marktrecherche, Benchmarking, Design Thinking

- Tech Role:

- Hardware (mechanisch): Konstruktion, Fertigung (Werkstatt/Makerspace), Prototyping, CAD/CAM
- Hardware (elektronisch): Embedded Systems Engineering, Mikrocontroller, Sensoren/Aktoren, Arduino, Raspberry, Schaltungstechnik, Platinendesign, Messtechnik, BUS Protokolle, Prototyping, Regelungs-/Steuerungstechnik, Robotik

- Software Fokus: Backend Development, Datenbanken, Frontend Development, Machine Learning, Web-Development, App-Development, Embedded Systems
- Business Role: Business Plan/Strategie/Design, Marketing, Vertrieb, Interviewführung, Finance & Accounting, Business Law & Regulations, Entrepreneurship

Rollenübergreifend sind Erfahrungen im Projektmanagement, in der Produktentwicklung (Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, etc), interdisziplinärer Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität und Problemlösungsfähigkeiten von Vorteil. Auf praktische Erfahrung wird viel Wert gelegt.

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Es findet ein Bewerbungsverfahren statt. Anwesenheit ist bei allen Terminen Pflicht und wird mit Ausnahme von Härtefällen für das Bestehen des Moduls vorausgesetzt.

Inhalt:

Im Modul Think. Make. Start. geht es um Innovation, nämlich die Entwicklung neuer Produkte und deren erfolgreiche Einführung im Markt.

In TMS werden aktuelle Bedürfnisse und Problemen aus gesellschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Systemen im interdisziplinären Team identifiziert, analysiert und validiert. Anschließend werden mechatronische Lösungsideen generiert und iterativ durch den Bau von Prototypen und die Interaktion mit potentiellen Kunden und Nutzern verbessert. Zudem werden passende Markthypothesen und Geschäftsmodelle aufgestellt und getestet.

Tätigkeiten:

Im Rahmen der Veranstaltung habt ihr die Aufgabe, im interdisziplinären Team mit fachfremden Kommilitonen zielgerichtet und agil ein strukturiertes Entwicklungsprojekt iterativ zu planen und durchzuführen. Ihr werdet Herausforderungen, die sich aus Einschränkungen aus den verschiedenen Disziplinen ergeben, gemeinsam aufdecken und kooperativ lösen. Zudem sollt ihr Markthypothesen und Produktideen frühzeitig generieren, in der direkten Interaktion mit ersten Kunden oder Nutzern testen, mit Prototypen evaluieren und weiterentwickeln. Zuletzt müsst ihr entwickelten Konzepte vor einem breiten Publikum präsentieren.

Die Entwicklung neuer Produkte wird mit Hilfe etablierter Methoden wie Design Thinking, TRIZ, Agile Entwicklung, Systems Engineering, Lean Development durchgeführt.

Weitere Informationen sind auf www.thinkmakestart.com zu finden.

Lernergebnisse:

Ziel dieses Moduls ist die unternehmerische Sensibilisierung und Schulung des innovationsfördernden Verhaltens der Teilnehmer.

Nach der Teilnahme am Modul Think. Make. Start. bist du in der Lage, den Status Quo sowie gängige Annahmen zu hinterfragen und Sachverhalte durch geschicktes Fragen stellen zu

verstehen. Du lernst, neugierig und aufmerksam deine Umgebung zu observieren. Dadurch bist du in der Lage, Veränderungen vorherzusehen und Risiken einzuschätzen. Du lernst, Chancen zu erkennen und proaktiv zu handeln, um einen Mehrwert zu schaffen. Du lernst, viel zu experimentieren, Hypothesen früh zu testen, aus deinen Fehlern zu lernen und dich nicht von Rückschlägen unterkriegen zu lassen. Du lernst, fachübergreifend Perspektiven zu wechseln und Kontakte aufzubauen. Dabei wertschätzt du interdisziplinäre Teamarbeit und kannst Hilfe annehmen und anbieten. Du bist in der Lage, verfügbare Ressourcen kreativ zu erschließen und zu nutzen. All dies befähigt dich zum assoziativen denken, um neue Ideen zu generieren.

Lehr- und Lernmethoden:

- THINK. MAKE. START. (TMS) ist ein praxisbezogenes, interdisziplinäres und kompetitives Lehrformat, das an der TUM unter Führung des Lehrstuhls für Produktentwicklung und Leichtbau in Kooperation mit der UnternehmerTUM, dem Zentrum für Innovation und Gründung, angeboten wird. Besondere Unterstützung erfolgt durch den Lehrstuhl für Datenbanksysteme und TUM Forte.
- Am Kurs können Studierende aller Fakultäten teilnehmen (die Anrechnung erfolgt individuell an den Fakultäten).
- Den Teilnehmern werden aktuellste Technologien zur Verfügung gestellt. Sie erhalten Zugang zur High-Tech Werkstatt Makerspace und Budget, um ihre eigenen Ideen in realen Prototypen umzusetzen.
- Dabei werden die Teilnehmer von Experten und erfahrenen Coaches unterstützt, die Methoden und Fachkenntnisse in den Bereichen Rapid Prototyping, Business Validation, Agile Product Development und weiteren je nach Bedarf vermitteln. Dabei wird auf etablierten Ansätzen wie Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, Lean and Agile Development aufgebaut.
- 50 Master-Studierende bilden selbständig 10 interdisziplinäre Teams und entwickeln in nur 2 Wochen innovative, mechatronische Produkte.
- Am letzten Tag, dem DemoDay, präsentieren alle Teams ihre Projekte vor einer Jury und stellen die prototypisch umgesetzten Produktideen über 300 Gästen aus der Industrie, der Startup-Szene und der Forschung vor.
- TMS ist eine Blockveranstaltung mit hoher Intensität und zielt auf die realistische Vermittlung einer innovativen Projektumgebung ab. Die Schulung des Verhaltens der Teilnehmer steht an erster Stelle. Proaktivität, Selbstwirksamkeit und Eigenverantwortung im Team bilden den Grundstein unserer Vorgehensweise.

Die Bearbeitung der Inhalte erfolgt in

- Gruppenarbeit
- Workshops: Zur Vermittlung essentieller methodischer Grundlagen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit und innovative Produktentwicklung
- Action-based Learning / Hands-on Learning: Alle Teilnehmer werden dazu aufgefordert, selbst aktiv zu werden und durch praktische Erfahrung zu lernen.
- Entrepreneurial-minded / Problem-based Learning: Jedes Team verfolgt eine reale oder für das Seminar gewählte Geschäftsidee. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem wirklichen Verstehen des Kunden und Verifizieren des Lösungsansatzes, zum Beispiel durch Befragung, Beobachtung, Prototyping oder Expertengespräch.

Medienform:

Projekthandbuch, Präsentationen, Hand-Outs, Poster, Videos, Beispiele

Literatur:

- Dyer, Christensen: The Innovator's DNA (2019)
- Antonio Savoia: The right It (2019)
- Eric Ries: The Lean Startup (2011)
- Tom Kelly: The Art of Innovation (2016)
- Halgrímsson: Prototyping and Model Making for Product Design (2012)
- Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 2. Auflage, München: Berlin 2007
- UnternehmerTUM (2011): Handbuch Schlüsselkompetenzen, 7. Auflage
- Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Think.Make.Start. (Praktikum, 4 SWS)

Zimmermann M [L], Martins Pacheco N (Brandl A, Schneider P), Behrenbeck J, Bandle M, Förtsch T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2441: Think. Make. Start. Enterprise | Think. Make. Start. Enterprise

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation und Dokumentation des Projekts. Diese beinhaltet die Abwicklung des Projektes in iterativen Phasen: Initiierung, Observationsphase, Problemdefinition, Zielformulierung, Teamfindung und Rollenverteilung, Projektplanung, Ideenentwicklung, Prototyping, Testing und Lösungsbewertung, Präsentation sowie schriftliche Auswertung. Dabei wird der Lernerfolg jedes einzelnen/jeder einzelnen Studierenden individuell bewertet. Anhand der einzelnen Projektabschnitte demonstrieren sie, dass sie im interdisziplinären Team mit fachfremden KommilitonInnen und in Kooperation mit Partnern aus der Industrie zielgerichtet und agil ein strukturiertes Entwicklungsprojekt iterativ planen und durchführen können. Sie zeigen, dass sie Herausforderungen, die sich aus Einschränkungen aus den verschiedenen Disziplinen und den Organisationstrukturen ergeben, gemeinsam aufdecken und kooperativ lösen können. Zudem zeigen sie, dass sie Systemintegrationshypthesen und Produktideen frühzeitig generieren, in der direkten Interaktion mit Nutzern der Organisation testen, evaluieren und auch über die Grenzen der ursprünglichen Problemstellung hinaus weiterentwickeln können. Zuletzt zeigen Sie, dass Sie die entwickelten Konzepte vor Stakeholdern der Organisation (Entscheidungsträger) präsentieren können. Das Praktikum wird als bestanden gewertet, wenn alle nötigen Aufgaben im Team erfolgreich bewältigt wurden und der Teilnehmer den rollenspezifischen Einsatz erbracht hat.

Die Teilnahme an allen Veranstaltungsterminen (Kick-Off, Observation Days, Sprint Pre-Event, Sprint Week, Development Kick-Off, Abschlusspräsentation und Reportabgabe) ist ebenfalls Grundvoraussetzung zum Bestehen des Moduls.

Es wird Wissen rund um methodisches Vorgehen (Design Thinking, Systems Engineering, Triz, etc.) an den notwendigen Stellen während des Kurses vermittelt und kontinuierlich (mündlich, praktisch) deren Anwendung überprüft. Am Ende des Kurses wird eine Dokumentation

als Team abgegeben. Das grundlegende Verständnis wird im Rahmen der mündlichen Abschlusspräsentation überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Auf praktische Erfahrung wird viel Wert gelegt, aber es gibt keine zwingenden Teilnahmevoraussetzungen, jedoch ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:

- Hardware (mechanisch): Konstruktion, Fertigung (Werkstatt/Makerspace), Prototyping, CAD/CAM
- Hardware (elektronisch): Embedded Systems Engineering, Mikrocontroller, Sensoren/Aktoren, Arduino, Raspberry, Schaltungstechnik, Platinendesign, Messtechnik, BUS Protokolle, Prototyping, Regelungs-/Steuerungstechnik, Robotik
- Software Fokus: Backend Development, Datenbanken, Frontend Development, Machine Learning, Web-Development, App-Development, Embedded Systems
- Problem: User Testing, Requirements Engineering, Interviewführung, Human-Centered Design, Design, Sketching, Use Case Definition, UX/UI Design, Marketing, Marktrecherche, Benchmarking, Design Thinking
- Business: Business Plan/Strategie/Design, Marketing, Vertrieb, Interviewführung, Finance & Accounting, Business Law & Regulations, Entrepreneurship

Übergreifend sind Erfahrungen im Projektmanagement, in der Produktentwicklung (Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, etc), interdisziplinärer Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität und Problemlösungsfähigkeiten von Vorteil.

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Es findet ein Bewerbungsverfahren statt. Anwesenheit ist bei allen Terminen Pflicht und wird mit Ausnahme von Härtefällen für das Bestehen des Moduls vorausgesetzt.

Inhalt:

Think.Make.Start. (TMS) dient als Vorbild für interdisziplinäre Bildungsformate und mit Think.Make.Start. Enterprise (TMSE) soll die interdisziplinäre Zusammenarbeit an der TUM gestärkt werden.

Das Modul TMSE fördert unternehmerisches Handeln in bestehenden Organisationsstrukturen und soll realen Organisationen helfen, ihre Probleme mit dem klassischen TMS-Framework mit innovativen Ansätzen und Technologien zu lösen.

In TMSE werden aktuelle Bedürfnisse und Problemen in der Industrie aus technologischen und wirtschaftlichen Systemen im interdisziplinären Team identifiziert, analysiert und validiert. Anschließend werden Lösungsideen generiert und iterativ durch den Bau von Prototypen und die Interaktion mit Stakeholdern der Partnerorganisation verbessert.

Die Entwicklung neuer Produkte wird mit Hilfe etablierter Methoden wie Design Thinking, TRIZ, Agile Entwicklung, Systems Engineering, Lean Development durchgeführt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Think. Make. Start. Enterprise bist du in der Lage, im interdisziplinären Team mit fachfremden Kommilitonen und Vertretern industrieller Partner

zielgerichtet ein strukturiertes Entwicklungsprojekt unternehmerisch in bestehenden Organisationsstrukturen iterativ zu planen und proaktiv durchzuführen. Außerdem kannst du Widersprüche, die sich aus Einschränkungen aus den verschiedenen Disziplinen ergeben, aufdecken und kooperativ lösen. Du lernst den Unterschied zwischen Idee, Erfindung und Innovation sowie Erfolgsfaktoren und Erfolgskriterien zu verstehen. Des Weiteren lernst du, Lösungen und Hypothesen frühzeitig zu evaluieren und Stakeholder frühzeitig in die Entwicklung einzugliedern. Dabei wirst du besonders auf die im industriellen Kontext zu berücksichtigen Aspekte sensibilisiert wie z.B. starre Denkweisen, hierarchische Strukturen, komplizierte Kommunikationsketten, Interessenunterschiede etc. Darüber hinaus bist du in der Lage, knallhartes Zeitmanagement zu überwachen, iterativ Prototypen zu entwickeln und die direkte Interaktion mit ersten Kunden oder Nutzern zu managen. Bei diesem Modul geht es primär um neue Funktionalität und Prozessinnovation in bestehenden Workflow zu kreieren. Die Studierenden kommen mit diesem Entwicklungsprojekt so weit, dass diese eine minimale Lösung entwickeln, die es ermöglicht zusammen mit Ingenieuren/Ingenieurinnen des Partners weiterzuentwickeln oder eben als internes Projekt oder Startup Projekt fortzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Think. Make. Start. Enterprise (TMSE) ist ein praxisbezogenes, interdisziplinäres und kompetitives Lehrformat, dass an der TUM unter Führung des Lehrstuhls für Produktentwicklung und Leichtbau in Kooperation mit einem Partner aus der Industrie angeboten wird und Studierende unternehmerisch in Organisationen handeln lässt.

Am Kurs können Studierende aller Fakultäten teilnehmen (die Anrechnung erfolgt individuell an den Fakultäten). Den Teilnehmern werden aktuellste Technologien zur Verfügung gestellt. Sie erhalten Zugang zur High-Tech Werkstatt Makerspace und Budget, um ihre eigenen Ideen in realen Prototypen umzusetzen.

Die Teilnehmer werden von Experten und erfahrenen Coaches unterstützt, die Methoden und Fachkenntnisse in den Bereichen Rapid Prototyping, Business Validation, Agile Product Development und weiteren je nach Bedarf vermitteln. Es wird auf etablierte Ansätzen wie Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, Lean and Agile Development aufgebaut.

30 Master-Studierende bilden zusammen mit Mitarbeitern des Kooperationspartners selbstständig 10 interdisziplinäre Teams und entwickeln über ein Semester innovative Lösungen für reale Probleme der Kooperationsorganisation.

Der Kurs TMSE beginnt mit einer viertägigen Beobachtungsphase, in der die Studierenden Probleme in der Organisation identifizieren und sich in die relevanten Interessengruppen einfühlen. Dabei bekommen diese tiefe Einblicke in die Unternehmensstruktur indem ein stetiger Austausch mit Mitarbeitern des Partners stattfindet. Während des Semesters findet ein sechstägiger Sprint statt, bei dem die Teams in enger Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern unserer Partnerunternehmen Probleme auswählen und erste Lösungen entwickeln. Nach dieser Woche präsentieren die Studierenden vor einem Fachgremium des Partnerunternehmens und versuchen diese von dem Projekt mit einem ersten funktionierenden Prototyp zu überzeugen. Nach dem Sprint findet die zweite Phase des Kurses statt, wo Studierende fünf Wochen Zeit haben, ihre Projekte zu verfeinern und weiter in die Marktreife zu bringen, um den Interessensgruppen im Unternehmen und an der Universität am letzten Tag das endgültige Konzept zu präsentieren.

TMSE ist eine Veranstaltung mit hoher Intensität und zielt auf die realistische Vermittlung einer innovativen Projektumgebung ab. Die Schulung des Verhaltens der Teilnehmer steht an erster Stelle. Proaktivität, Selbstwirksamkeit und Eigenverantwortung im Team bilden den Grundstein unserer Vorgehensweise.

Die Bearbeitung der Inhalte erfolgt in Gruppenarbeit

Workshops: Zur Vermittlung essentieller methodischer Grundlagen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit und innovative Produktentwicklung

Action-based Learning / Hands-on Learning: Alle Teilnehmer werden dazu aufgefordert, selbst aktiv zu werden und durch praktische Erfahrung zu lernen.

Problem-based Learning: Jedes Team verfolgt ein reales Problem des Kooperationspartners.

Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem wirklichen Verstehen des Kunden und Verifizieren des Lösungsansatzes, zum Beispiel durch Befragung, Beobachtung, Prototyping oder Expertengespräch.

Medienform:

Projekthandbuch, Präsentationen, Hand-Outs, Poster, Beispiele

Literatur:

- Antonio Savoia: The right It (2019) Eric Ries: The Lean Startup (2011)
- Tom Kelly: The Art of Innovation (2016)
- Halgrimsson: Prototyping and Model Making for Product Design (2012)
- Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 2. Auflage, München: Berlin 2007
- UnternehmerTUM (2011): Handbuch Schlüsselkompetenzen, 7. Auflage
- Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH8120: Rollenbilder in "The Big Bang Theory": Können Stereotype unsere Karriere beeinflussen? | The Big Bang Theory Syndrome: Why Should We Care About Stereotypes?

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe wird exemplarisch durch eine von den Studierenden selbstständig zu erarbeitende Abschlusspräsentation überprüft. Die Leistung der Studierenden wird an Hand der Präsentation und einer anschließenden Diskussion bewertet. Die Prüfung hat eine Dauer von insgesamt 70 Minuten.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- In small groups, design an interactive teaching unit about a scientific study related to the seminar subject
- Teach your unit to the seminar participants
- Discuss the learning outcomes with the group

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

siehe englische Version der Modulbeschreibung

Inhalt:

siehe englische Beschreibung

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

1. siehe englische Version der Modulbeschreibung

Lehr- und Lernmethoden:

siehe englische Beschreibung

Medienform:

siehe englische Beschreibung

Literatur:

Will be provided.

Modulverantwortliche(r):

Hassinger, Elena; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL00011: Politics for Rocket Scientists: Einführung in die Politikwissenschaft für Nicht-Politikwissenschaftler | Politics for Rocket Scientists: An Introduction to Political Science for Non-Political Scientists

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Form of examination ("Prüfungsleistung"): Closed book final exam ("Klausur", 90 minutes), predominantly in multiple choice format ("Multiple Choice mit EinfachauswahlAufgaben"), which will provide students with an opportunity to demonstrate their mastery of the course material and the learning objectives by answering a series of questions addressing the full range of topics covered in the course. Students will thus, for instance, be able to demonstrate their familiarity with different ways of thinking systematically about politics and public policy.

Current notice in view of the restricted presence operation due to the CoViD19 pandemic: If the general conditions (hygiene, distance rules, etc.) for a presence test are not available, the planned form of examination can be switched to electronic (remote) testing in accordance with §13a APSO. The decision about this change will be announced as soon as possible, but at the latest 14 days before the examination date by the examiner after consultation with the responsible examination board.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Open to TUM students in any field of study; no prerequisites. This is an introductory course geared toward students without prior university-level training in political science or any other social science, who seek an understanding of the systematic, scientific study of politics and public policy.

Inhalt:

This course provides a broad introduction to the systematic study of politics from the local to the global level. We will study the sources of political preferences, as well as various forms of articulating those preferences (from public opinion polls and voting to political violence). We compare how legislative institutions translate public preferences into law and policy in democratic and non-democratic regimes--and we will examine the role of executives and courts in the political process. Addressing these issues requires empirical analysis but also raises fundamental questions of political philosophy, such as: What is the nature of power and how is it related to expertise, authority, legitimacy, and ethics? And what does democracy mean in international politics or global governance? We will also examine the relationship between politics, economics, law, and technological innovation, asking questions such as: Why is government intervention in the development of new technologies or elsewhere in the economy sometimes considered essential and other times the source of severe problems? What are the political consequences of various kinds of inequality in a democracy? Why are technically or scientifically optimal policies often passed up for sub-optimal policies that are no more than "second-best"? Are there ways to improve upon those second-best outcomes? And why is the realization that war makes everyone worse off no guarantee against the military escalation of interstate disputes? About 2/3 of each week's class will be devoted to the conceptual, theoretical and empirical-methodological tools of political analysis; during the remaining 1/3 of each class, we will explore the application of those tools to contemporary issues at the intersection of science, technology, economy and society.

Lernergebnisse:

The course is designed to expose students from across the TUM (especially those in the natural sciences and engineering but also students at the TUM School of Management) to different ways of thinking systematically about politics and public policy. Students will gain an understanding of the foundational questions of Political Science, acquire knowledge of key theories and core methods of political analysis, and learn how to apply some of the conceptual, theoretical and methodological tools of the social sciences to some of the big contemporary policy questions affecting science, technology, economics and society.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a single 3 hours/week highly interactive lecture, accompanied by weekly reading assignments. Close advance reading of the assigned texts for each week's lecture will be expected.

Medienform:

Various (readings, slides, etc.)

Literatur:

Required readings are taken from various books (including Aristotle's *The Politics*; *The Oxford Handbook of Political Economy*; *International Political Economy: Perspectives on Global Power and Wealth* (Frieden, Lake & Broz, eds.); and *The New Global Rulers: The Privatization of Regulation in the World Economy* (Büthe and Mattli), as well as academic journals (such as

the American Political Science Review, Antitrust Bulletin, International Organization, and West European Politics) and occasionally from popular magazines and online publications."

Modulverantwortliche(r):

Büthe, Tim; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL70070: Ethics of Technology | Ethics of Technology

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination will be held in form of a presentation (60 minutes). In this presentation, a relevant techno-ethical topic will be condensed and effectively communicated in limited time with the help of an adequate visualisation to a willing audience. With the presentation, students will also prove their ability to lead a critical discourse and show that they are able to react to questions and impulses.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge about foundations of ethics/business ethics

Inhalt:

1. Which ethical problems arise from human-machine interactions?; 2. How should human-machine interactions be designed from an ethical perspective?; 3. Do technical systems carry responsibility?; 4. What is "mindless morality"?; 5. Are the ethical limits to progressive thinking?; 6. How can consequences of technologies be evaluated?; 7. How can problems of an ethics of technology be investigated empirically?; 8. What do social-science experiments achieve for an ethics of technology?; 9. What causes societal resistance against technological progress?; 10. How should one deal with concerns about technological progress?

Lernergebnisse:

1. Students are able to deal critically with the ethical implications of technological developments; 2. Students learn to argue consistently against the background of an ethical theory; 3. Students are able to apply basic ethical concepts on problems of evaluating technologies; 4. Students acquire

the ability to hold a scientific presentation; 5. Students practice their ability to write down scientific arguments

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar 1:

Seminar units by the instructors to transport theoretical foundations; group discussions to train students' argumentation; online quizzes to regularly monitor students' learning progress;

Seminar 2:

presentations by students to train their ability to hold scientific talks; moderation of scientific discussions evolving around the presentations; preparation of case studies to practice the application of basic ethical concepts to concrete examples

Medienform:

Moodle, whiteboard, exercise sheets, flipchart, PowerPoint, films

Literatur:

Franssen, Maarten; Lokhorst, Gert-Jan; van de Poel, Ibo (2013): Philosophy of Technology, in:

Zalta, Edward N.: Stanford Encyclopedia of Philosophy, available at:

<https://plato.stanford.edu/entries/technology/>

Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) (2017): Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems, Version 2, available at:

http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous_systems.html

Peterson, Martin (2017): The Ethics of Technology: A Geometric Analysis of Five Moral Principles, Oxford University Press.

Modulverantwortliche(r):

Lütge, Christoph; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WIB18833: Topics in Innovation & Entrepreneurship II | Topics in Innovation & Entrepreneurship II

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Seminararbeit (75%, ~20 Seiten) und einer Präsentation (25%, ~30 min). In der Seminararbeit wird geprüft, inwieweit die Studierenden fähig sind komplexe Themenstellungen im Bereich Entrepreneurship zu erarbeiten. Die Abschlusspräsentation zeigt, ob die Studierenden in der Lage sind sowohl ihre Ergebnisse verständlich, präzise und anschaulich präsentieren können als auch überzeugend und professionell vortragen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technology and Innovation Management: Introduction

Inhalt:

Das Modul beinhaltet verschiedene Themenstellungen der Entrepreneurship Forschung, wie

- Das Entdecken unternehmerischer Vorbilder
- o Die Verbindung von Vorbildern und unternehmerischen Absichten
- o Gründe für die Wahl der unternehmerischen Karriere
- Psychologie des Unternehmertums
- o Persönlichkeitsdimensionen von Unternehmern
- o Unternehmerische Kognition
- Unternehmerische Führung
- o Verhaltensformen von Führung
- o Gründen und Leiten von innovativen Organisationen

- Ideenfindung und Unternehmensbildung
 - o Den Prozess kreative Ideen zu bekommen
 - o Den Prozess unternehmerische Organisationen zu erschaffen
- Unternehmenswachstum und
 - o Wie neue Unternehmen wachsen und wie Wachstum zu Stande kommt
 - o Verschiedene Einflussfaktoren auf das Wachstum neuer Organisationen
 - Internationalisierung und strategisches Unternehmertum.
 - o Die Schnelligkeit von unternehmerischer Internationalisierung
 - o Ermöglichende Kräfte in Form von Technologie, Wettbewerb, Wahrnehmungen, Wissen und Netzwerke

Das Modul bereitet den Studierenden für das wissenschaftliche Arbeiten in deren Masterarbeiten vorbei und bietet ihnen vertiefende Einblicke in wissenschaftliche Literatur im Bereich Entrepreneurship. Die Studierenden verfassen eine Seminararbeit und präsentieren ihre finalen Ergebnisse.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, sind die Studierenden in der Lage Literatur im Bereich Entrepreneurship zu lesen und zu verstehen. Des Weiteren sind die Studierenden fähig eine eigene Arbeit zu verfassen. Darüber hinaus sind die Studierenden im Stande ihre Arbeit zu präsentieren und die Ergebnisse zusammenzufassen. Außerdem lernen die Studenten eine wissenschaftliche Diskussion zu führen. Letztendlich begreifen die Studierenden Prozesse im Bereich Entrepreneurship.

Am Ende des Seminars sind die Studierenden in der Lage:

- Konzepte im Bereich Entrepreneurship zu erklären
- Aktuelle Themen im Bereich Entrepreneurship zu diskutieren
- Bereits besprochene Herangehensweisen zu spezifischen Problemstellungen im Bereich Entrepreneurship anzuwenden
- Diese Herangehensweisen und die Ergebnisse zu evaluieren
- Nachhaltige Herangehensweisen für spezifische Problemstellungen im Bereich Entrepreneurship zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Seminar besteht aus einer Einführung in das Thema Entrepreneurship, in welcher die Themen für jede Seminararbeit der Studierenden entschieden werden. Basierend auf deren Themenstellungen bereiten die Studierenden ihre Seminararbeit vor, welche sie am Ende des Seminars präsentieren. Darüber hinaus schließt das Seminar individuelle Feedbackgespräche ein, in welchen die Studierenden über ihren Fortschritt berichten und darauf Feedback erhalten. Die Studierenden werden von den Unterrichtenden des Moduls betreut, die dem Lehrstuhl angehören. Im Rahmen des Seminars werden die unterschiedlichen Themen nach der Abschlusspräsentation zusätzlich diskutiert.

Medienform:

Präsentationsfolien

Literatur:

Hisrich, R. D. / Peters, M. P. / Shepherd, D. A.: Entrepreneurship, 8th edition, McGraw-Hill, 2010
(optional)

Weitere Lektüre wird zu Beginn des Seminars bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Topics in Innovation and Entrepreneurship (WIB18833): Solving Case Studies: An Introduction
(Seminar, 4 SWS)

Patzelt H [L], Mittermaier A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001180: Tech Challenge | Tech Challenge

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Overview of Final Deliverables

1. Functional Prototype (in hard- and/or software): 40% of grade
2. Final Demo (7 minutes incl. video): 30% of grade
3. Technical Project Description: 15% of grade
4. Read Deck (up to 10 slides max.): 15% of grade

Details of final deliverables below.

Final Deliverable 1: Functional Prototype

- Functional prototype in hard- and/or software
- Not a final product, but should showcase at least one key aspect of your product/service
- For software, use any framework, IDE, language etc. that works
- For hardware, use MakerSpace & prototype budget (up to 250€ per team, only redeemable with invoice!)

Final Deliverable 2a: Final Demo...

- You will have exactly 7 minutes, incl. your video of up to 2 minutes; and Q&A thereafter
- Your demo (incl. video) should include: Team, Customer Need, Value Proposition, Prototype, Competition, Differentiation, Future Roadmap (Note: content is same as the read deck)
- All team members must present
- Slides should not distract from the presenter (e.g. too much text, low contrast, ...)

Final Deliverable 2b: ...and Video

- Cannot be longer than 2 minutes max. (and should be at least 1 minute long)
- Can be real-life video, powerpoint slides, animations, cartoons or any other video format
- Should not be silent - audio can be spoken text, real world sound, music, ...
- Should cover: Customer Need, Value Proposition (Prototype optional), Differentiation
- Think of it as a marketing or sales tool

Final Deliverable 3: Technical Project Description

- Description of all hardware components and software modules/frameworks used, as well as step-by-step instructions to re-create your prototype (e.g. see project descriptions at Hackster.io)
- Link to an online code repository (e.g. GitHub, GitLab, BitBucket) is mandatory

Final Deliverable 4: Read Deck

- Needs to be understandable as stand-alone with no further explanation (assume reader has not seen demo or video!)
- Use presentation format (i.e. slides); different than the presentation used in demo!
- Cannot be more than 10 slides max. (excl. appendix)
- Your read deck should include: Team, Customer Need, Value Proposition, Prototype, Competition, Differentiation, Future Roadmap (note: content is same as final pitch)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge: Willingness to participate; affinity with tech and entrepreneurship trends preferred

Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; teamwork; commitment

Skills: openness; analytical thinking; design thinking; self-motivation; networking

Inhalt:

- Kick-off: Introduction to challenges, resources, objectives. "Challenge fair" at the end. Students are sensitized, inspired and stimulated to develop feasible, viable and holistic solutions to address current industrial topics as smart city, mobility, digital healthcare, Industry 4.0 and smart grid by utilizing cutting-edge technologies as cloud, IoT, AI, AR/VR.
- Challenge workshops: 1 day is reserved for each corporate to hold an interactive workshop with the batch of students interested to know more about the respective challenge (known needs, available technologies, boundary conditions, etc.).
- Interdisciplinary teams and ideas registration as pertaining to a specific challenge (choice made by teams): Team, Vision, Project Plan
- Ideation workshop: Design thinking, empathic exploration, needfinding, concept generation, evaluation, and selection

- Work-in-progress: Prototyping, testing, generating feedback, iterating, creating new insights and elaborating use cases. On demand office hours and consulting sessions with experts for ideation, technology development, product design, and team development.
- Customer Value Proposition, Market and Positioning with respect to competition, Unique Selling Proposition, Business Model, Value Chain, Market Entry
- Business Plan, pitch training
- Pre-Demo Day Meetup: User Acceptance Testing with respective challenge owners. Teams present, respective corporate provides feedback.
- Feedback integration to finalize project results
- Demo Day: Teams showcase their final concepts by means of their prototypes, videos, posters, and short business plans

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students are able to:

- identify latest technology trends related to topics such as smart city, mobility, digital healthcare, Industry 4.0 and smart grid
- understand opportunities and challenges in applying cutting-edge technology (e.g., cloud, IoT, AI, AR/VR) to address a specific industrial challenge
- conduct project-based interdisciplinary teamwork
- carry out an individualized learning process by utilizing referenced online resources as well as on demand expert coaching regarding team development, technology development and product design
- evaluate own ideas, prototypes and project findings with experts, users, and customers, and work closely with their feedback
- recognize and utilize contemporary web platforms for digital project creation and sharing
- operate in a high-tech prototyping workshop equipped with latest technology and devices
- create functional prototypes to demonstrate own proposed solution to a specific industrial challenge
- devise a showcase of own project results to a broad audience of peers, academics and practitioners
- create short business plans to effectively communicate business value of own project results

Thus, students get familiarized with the many facets of entrepreneurship. In doing that, they are enabled to see, realize, and experience the multiplicity in the everyday life of an entrepreneur, entrepreneurial personalities, as well as entrepreneurial skills and motivations.

Lehr- und Lernmethoden:

Innovatively addressing complex themes as smart city and Industry 4.0 often requires the use of cutting-edge technologies within an entrepreneurial process. Based on this premise and to get the students understand and apply such a process, the module deploys hands-on project-based learning and interdisciplinary teamwork.

Each semester several industrial challenges are spotlighted as proposed by the participating corporates, who provide access to their proprietary technologies, resources, experts and coaches specific to their respective challenge. An industrial challenge is formulated to be broad, with the potential of breeding many specific projects in return. Students are encouraged to propose which challenge to address in which way (i.e., project idea) and within which team.

Through interactive team exercises and a semester-long project, the students experience peer-learning while gaining practice in assessing and optimizing usage of their team resources. They are also provided with team coaching sessions, individual mentoring, tutorials as necessary (challenge-dependent), and hands-on courses to operate machines and devices (3D printer, laser cutter, waterjet cutter, sensors etc.) at the high-tech prototyping workshop (team- and challenge-dependent).

Medienform:

- Online access to slides, hand-outs, materials through dedicated e-Learning account
- Online discussion forum connecting students and involved experts
- Accounts on contemporary web platforms for digital project creation and sharing (e.g., hackster, kaggle, datacamp)

Literatur:

A maintained list of references to relevant online course materials (e.g., UnternehmerTUM MOOC videos, Coursera, Udacity, edX, Udemy) to support an individualized learning process suited to students' various levels of expertise

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI100180: Geschäftsmodell, Vertrieb und Finanzen - Businessplan-Aufbauseminar | Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance)

Geschäftsmodell, Vertrieb und Finanzen

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht in der Ausarbeitung einer Projektarbeit (ca. 20 Seiten oder ca. 8000 Wörter) und deren Präsentation (30 Minuten). Anhand der Projektarbeit wird überprüft, inwieweit die Studierenden eine Geschäftsidee an Hand von Kriterien wie Marktzugang, Erwünschtheit beim Kunden, prototypische Umsetzung, Vertriebswege, Kalkulation und Finanzierung konzipieren, testen und umsetzen können. In dem Businessplan werden alle Teilespekte eines neuen Geschäftsmodells beschrieben. Insbesondere demonstrieren die Studierenden, welche Value Proposition sie für bestimmte Kundengruppen anbieten können. Sie schätzen das Marktpotential ein und bewerten die Wettbewerbssituation. Sie untersuchen realisierbare Marketingstrategien, testen diese am Markt und demonstrieren ihre Ergebnisse. Hiervon leiten sie Vertriebsstrategien ab, um Zugang zur relevanten Zielgruppe zu erhalten. Darüberhinaus entwerfen die Studierenden Szenarien für Geschäftsmodelle, basierend auf ihren Feldtests, Interviews und Konstruktion der Prototypen. Die Studierenden ermitteln und bewerten Annahmen für die Finanzplanung basierend auf den getesteten und validierten Hypothesen des Geschäfts (Kunde, Markt, Kosten, Erlöse, ...). Abschließend wird die Leistung an Hand einer Präsentation der Geschäftsidee in der Gruppe erbracht. Hierbei stellen sich die Studierenden kritischen Fragen der Prüfer. Dies dient der Feststellung, ob die Studierenden in der Lage sind, in einem Team Aufgaben nach Kompetenzen und Disziplinen aufzuteilen und dadurch Dutzende von Hypothesen testen und validieren und einen Businessplan strukturiert aufstellen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

BusinessplanGrundlagenseminar oder ein vergleichbares Format

Inhalt:

- ganztägiger Gründer-Workshop zu den Themen: Team, Vision, Projektplan
- Überblick Seminar, Pitch der Geschäftsideen, Hypothesentests
- Businessplan, Business Design, Positionierungsstatement
- Gründungsformalitäten, Rechtliche Fallstricke
- Ergebnisse der Hypothesentests präsentieren (4x)
- Marketing
- Strategie, Geschäftsmodell, Metriken, Finanzannahmen
- Vertrieb
- Verkaufskompetenz
- Finanzierung, Venture Capital, Bootstrapping

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- den Nutzen von einer iterativen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Geschäftschancen anzuwenden;
- Hypothesen mittels Experten-Interviews zu testen
- ein passendes Geschäftsmodell und einen Finanzplan zu entwickeln;
- ein Marketing- und Vertriebskonzept aufzustellen;
- die eigene Geschäftsidee mit Hilfe von Kundenfeedback, Beobachtungen bei Stakeholdern und Interviews zu beurteilen;
- ein Geschäftskonzept zu planen, um z.B. eine EXISTFörderung zu beantragen und an Businessplan Wettbewerben teilnehmen zu können;
- zu bewerten, ob eine Gründung und eine bestimmte Geschäftsidee eine reale Chance darstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminaristischer Stil: Die Dozenten sind erfahrene Unternehmer, Gründer und Geschäftsführer, die selber über reichhaltige Erfahrung im Schreiben und Bewerten von Businessplänen verfügen.

- Nutzung eines shared space zum gemeinsamen Arbeiten
- intensives Arbeiten an den Geschäftsideen
- Feedback der Dozenten und eingeladener Experten
- Actionbased learning: Auffrischen der Beobachtungen, Interviews und Befragungen aus dem Grundlagenseminar
- Teamarbeit: Teams entwickeln ihre Geschäftsidee an Hand von Prototypen
- Einladung von Experten zu den Themen: Marketing, Vertrieb, Finanzierung
- Exkursion zu einem Start-up in München

Medienform:

- Videos

- Folien
- Powerpoint

Literatur:

- Umfangreiche, aktualisierte Liste an Büchern, Blogs, etc wird vor dem Start verteilt
- Münchener Business Plan Wettbewerb: Handbuch Businessplan-Erstellung, München <https://www.baystartup.de/bayerische-businessplan-wettbewerbe/handbuchbusinessplan/>
- Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation. A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons
http://www.businessmodelgeneration.com/downloads/businessmodelgeneration_preview.pdf
- Blank, Steve / Dorf, Bob (2012): Startup Owner Manual, O'Reilly

Modulverantwortliche(r):

Böhler, Dominik; Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geschäftsmodell, Vertrieb und Finanzen - Businessplan-Aufbauseminar (Seminar, 4 SWS)

Böhler D [L], Böhler D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Sonstiges | Miscellanea

Modulbeschreibung

MA8015: Überfachliche Grundlagen | Interdisciplinary Courses

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der mit dem Modul erworbene Kenntnisstand wird mit jeweils adäquaten Prüfungsformen abgeprüft (schriftliche oder mündliche Prüfung, Präsentation, Ausarbeitung, Projekt). Die Studierenden zeigen dabei, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen und ggf. einer Zuhörerschaft zu vermitteln.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Einblicke in ein möglichst breites Angebot an weiterbildenden, persönlichkeitsbildenden und horizenterweiternden Veranstaltungen zu öffnen, aus dem sie individuell und interessensgeleitet diejenigen Inhalte wählen können, die mit ihren persönlichen und beruflichen Zielen am besten vereinbar sind. Hierfür können die Studierenden aus drei Bereichen wählen: Soft Skills, Angebote der Carl-von Linde-Akademie und Angebote des Sprachenzentrums. Weitere Leistungen können in Absprache anerkannt werden, wenn diese dem angestrebten Profil des Moduls entsprechen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen. Sie sind in der

Lage, das Gelernte kritisch zu hinterfragen, im Alltag zu nutzen und an andere weiterzugeben. (Die detaillierten Lernergebnisse können den jeweiligen Modulbeschreibungen entnommen werden.)

Lehr- und Lernmethoden:

je nach gewählter Lehrveranstaltung

Medienform:

je nach gewählter Lehrveranstaltung

Literatur:

je nach gewählter Lehrveranstaltung

Modulverantwortliche(r):

Studiendekan der Fakultät für Mathematik

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8015: Überfachliche Grundlagen | Interdisciplinary Courses

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der mit dem Modul erworbene Kenntnisstand wird mit jeweils adäquaten Prüfungsformen abgeprüft (schriftliche oder mündliche Prüfung, Präsentation, Ausarbeitung, Projekt). Die Studierenden zeigen dabei, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen und ggf. einer Zuhörerschaft zu vermitteln.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Einblicke in ein möglichst breites Angebot an weiterbildenden, persönlichkeitsbildenden und horizenterweiternden Veranstaltungen zu öffnen, aus dem sie individuell und interessensgeleitet diejenigen Inhalte wählen können, die mit ihren persönlichen und beruflichen Zielen am besten vereinbar sind. Hierfür können die Studierenden aus drei Bereichen wählen: Soft Skills, Angebote der Carl-von Linde-Akademie und Angebote des Sprachenzentrums. Weitere Leistungen können in Absprache anerkannt werden, wenn diese dem angestrebten Profil des Moduls entsprechen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen. Sie sind in der

Lage, das Gelernte kritisch zu hinterfragen, im Alltag zu nutzen und an andere weiterzugeben. (Die detaillierten Lernergebnisse können den jeweiligen Modulbeschreibungen entnommen werden.)

Lehr- und Lernmethoden:

je nach gewählter Lehrveranstaltung

Medienform:

je nach gewählter Lehrveranstaltung

Literatur:

je nach gewählter Lehrveranstaltung

Modulverantwortliche(r):

Studiendekan der Fakultät für Mathematik

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Wahlmodule Sprachenzentrum | Elective Modules

Modulbeschreibung

SZ01013: Arabisch Kommunikation A2 | Arabic Communication A2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums-stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 60 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Das Hörverstehen wird dadurch geprüft, dass die Teilnehmer einen Text von ca. 1-5 Minuten hören. Die Teilnehmer bekommen dann Fragen, die schriftlich und gemäß dem Inhalt des gehörten Textabschnittes beantwortet werden müssen. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln überprüft. Die Aufgabenstellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine Adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Prüfung A1.2 bzw. gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.2.

Inhalt:

Modelldialoge und Modellsätze zum Zuhören und Nachsprechen. Die sprachliche Bewältigung verschiedener Bereiche wird gelehrt. Satzeinleitende Aussagen, die dem Studierenden den Satzbau erleichtern, werden zu jeder Stunde erörtert und grammatisch behandelt. Konversationen dieses Kurses erfolgen sowohl in vokalisierte als auch in nicht vokalisierte arabische Schrift.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, sich in den wichtigsten Alltagssituationen auf einfache Weise in arabischer Sprache zu verständigen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Moodle, Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Wird im Unterricht bekanntgegeben. Dazu empfiehlt sich ein arabisch-deutsch/deutsch-arabisches Wörterbuch.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0209: Chinesisch A1.1 | Chinese A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur ohne Hilfsmittel: Prüfungsdauer: 90 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Dieses Modul umfasst die Einführung in die chinesische Phonetik, elementare Vokabeln und Grammatik sowie die Einführung in die chinesischen Schriftzeichen. Mitgeteilt werden die Besonderheit der vier Töne im Hochchinesischen, der Aufbau der Schriftzeichen und die elementare Grammatikstruktur. Alltägliche Begrüßungsformen, Basisredewendungen und einfache Satzelemente sind Bestandteile dieses Moduls.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einen Überblick über die chinesische Sprache zu gewinnen. Sie haben auch einen Grundwortschatz in chinesischen Schriftzeichen erworben.

Lehr- und Lernmethoden:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte; Sprech-, Lese- und Konversationsübungen. Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Medienform:

Lehrbuch, eventuell auch Arbeitsbuch, Übungsblätter, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chinesisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Kralle J, Wang-Bräuning H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0210: Chinesisch A1.2 | Chinese A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur ohne Hilfsmittel: Prüfungsdauer: 90 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A1.1 oder gleichwertige Vorkenntnisse.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse über Zahlen und Zählwörter, Partikeln, Modalverben und weitere Wortarten vermittelt. Mit Konversationen zu Alltagssituationen wird das Gelernte realitätsnah erprobt.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, die gelernte Grammatik anzuwenden. Sie können sich an leichteren Gesprächen im Alltag beteiligen.

Lehr- und Lernmethoden:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte; Sprech-, Lese- und Konversationsübungen.

Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Medienform:

Lehrbuch, eventuell auch Arbeitsbuch, Übungsblätter, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chinesisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Lee M, Wang Z

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0213: Chinesisch B1.1 | Chinese B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur ohne Hilfsmittel: Prüfungsdauer: 90 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A2.2 oder gleichwertige Vorkenntnisse

Inhalt:

In diesem Modul erlernen die Studierenden weitere komplexere Grammatikstrukturen. Sie lesen komplexe Texte über spezielle Themen.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach diesem Modul in der Lage, weitere komplexere Satzstrukturen zu verwenden und die richtige Wortwahl zu treffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte; Referate können gehalten werden. Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Medienform:

Lehrbuch, eventuell auch Arbeitsbuch, Übungsblätter, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chinesisch B1.1 (Vorlesung, 2 SWS)

Kralle J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0215: Chinesisch B2.1 - Kommunikation | Chinese B2.1 - Communication

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur ohne Hilfsmittel: Prüfungsdauer: 90 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur B1.2 oder gleichwertige Vorkenntnisse

Inhalt:

In dieser Modulveranstaltung werden Kenntnisse über schwierige Grammatikstrukturen, fachspezifische Begriffe und Themen vermittelt. Dabei werden politische, soziologische und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt. Die Termini werden durch mündliche und schriftliche Übungen erworben.

Lernergebnisse:

Die Studierenden erlangen Kenntnisse in der Zielsprache unter Berücksichtigung politischer, soziologischer und wirtschaftlicher Aspekte. Sie sind nach diesem Modul in der Lage, an allgemeinen Gesprächen sicher teilzunehmen und über spezielle Themen zu diskutieren. Das Modul ermöglicht ihnen darüber hinaus, ihre Diskussionsbeiträge präziser zu formulieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte; Referate können gehalten werden. Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Medienform:

Lehrbuch, eventuell auch Arbeitsbuch, Übungsblätter, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0401: Englisch - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2 | English - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessemement is based on: two written homework assignments for a total of 50% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids) 25% in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination 25% which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B2 level of the GER as evidenced score in the range of 40 – 60 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module verb forms such as present simple vs continuous, future forms, present perfect and past simple as well as conditionals will be reviewed and practiced. Other grammatical structures

covered include: modal verbs of likelihood, comparatives and superlatives and uses of articles. Oral and written communication skills needed in professional life will be introduced and practised, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options. Corresponds to B2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

Medienform:

Textbook, online learning platform such as www.moodle.tum.de or Macmillan English Campus online resources (www.mec-3.com/tum), presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook to be announced in the course description. Handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2 (Seminar, 2 SWS)
Hamzi-Schmidt E, O'Byrne S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0403: Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 | English - Academic Presentation Skills C1 - C2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for video-taped oral presentations (including handouts and visual aids) in which students demonstrate ability to communicate in formal public speaking contexts serving a variety of rhetorical purposes such as describing, explaining, persuading or analyzing contribute equally to the final course grade.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score of at least 75 percent.

Inhalt:

This course allows students to practice and improve ability to carry out formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense or conference talk.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand with increased ease virtually everything heard or read; they can summarize information from different spoken and written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation, and they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Lehr- und Lernmethoden:

This course makes use of video-taping and classroom evaluation to help students develop their public speaking skill and uses a variety of training techniques such as extemporaneous speaking and PechaKucha to hone specific skills.

Medienform:

Text material, online platform, video taping

Literatur:

Silyn-Roberts, Heather. (2000) Writing for Science and Engineering: Papers, Presentations and Reports. Butterworth Heinemann Publishers. ISBN 0-7506-4636-5.

Reinhart, Susan (2002) Giving Academic Presentations. Ann Arbor: University of Michigan Press. ISBN 0-472-08884.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 (Seminar, 2 SWS)

Minning H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ04043: Englisch - English in action - What is Art? B2 | English - English in action - What is Art? B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Final assessment is based written homework assignments for a total of 50% in which students are able to produce clear, well-structured, detailed text on topics related to design and art, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices; a final written examination (25%) in which they can express themselves clearly and concisely. Duration of the final examination: 60 minutes; a presentation (including a handout and visual aids) (25%) in which students demonstrate an awareness of Anglo-American public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on topics of interest to students preparing for their further studies and a professional life in areas requiring a keen awareness of the conventions of art and art history. A key component is the requirement for student autonomy and collaboration within the framework of the module, which includes

opportunities for students to practice both written and oral communication needed in academic and professional life. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Specifically, we discuss the notion that what we think of as art today may not always have been considered art. An object regarded as art today may not have been perceived as such when it was first made, nor was the person who made it necessarily regarded an artist. What is the purpose of art? Is there a purpose? What does art have in common with design? Utilising an exhibition at the Museum of Modern Art (MoMA) in New York What is painting? and other exhibitions and individual works as a starting point, students will explore definitions and the role of art in society from cultural, historical and political perspectives. We look at perception and interpretation, art as communication, censorship and symbolism in art, and experience the difficulty in reaching consensus when dealing with varied, and at times opposing, perspectives, goals and contextual situations.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves and their ideas fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work, etc. to allow students to effectively communicate as future professionals in their field.

Medienform:

Printed materials, use of online learning platform such as presentations, film viewings and visits to art museums.

Literatur:

Handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Englisch - English in Action - What is art? ab B2 (Seminar, 2 SWS)

Balton-Stier J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0408: Englisch - Basic English for Business and Technology - Global Module B2 | English - Basic English for Business and Technology - Global Module B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessemement is based on: two written homework assignments for a total of 50% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids) 25% in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination 25% which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B2 level of the GER as evidenced by a score in the range of 40 – 60 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module verb forms such as gerunds and infinitives, reported speech, passives and modal verbs as well as all types of conditionals will be reviewed and practiced. Other grammatical

structures covered include compound nouns and prefixes and suffixes. Oral and written communication skills needed in professional life will be introduced and practiced, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options. Corresponds to B2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

Medienform:

Textbook, online learning platform such as www.moodle.tum.de, Macmillan English Campus online resources (www.mec-3.com/tum), presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook to be announced in the course description. Handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Basic English for Business and Technology - Global Module B2 (Seminar, 2 SWS)

Bhar A, Lemaire E, O'Byrne S, Sanchez D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0413: Englisch - Professional English for Business and Technology - Management and Finance Module C1 | English - Professional English for Business and Technology - Management and Finance Module C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%) , multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on topics of interest to students preparing for professions in business and technology branches. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on career skills such as questioning techniques, negotiating, prioritizing, problem solving, and persuading, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform such as www.moodle.tum.de or use of Macmillan English Campus online learning resources, presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook and handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Professional English for Business and Technology - Management and Finance Module C1 (Seminar, 2 SWS)

Sanchez D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0414: Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

A classroom presentation (including a handout and visual aids) (50%) and a final exam (50%) form the basis for final assessment. Duration of the final examination: 60 minutes. In the presentations and final exam students demonstrate a critical awareness of various dimensions and theories of cultural difference and show that they can apply them in situations where intercultural communication occurs.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course, taught in English, should familiarize you with some dimensions of cultural variation and theories of culture and communication. While learning to understand and appreciate cultural difference, you will improve your ability to communicate effectively in a global context.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students can communicate more effectively with partners from other cultures. Specifically, they can recognize cultural differences when they occur, understand some specific ways in which cultures can differ, and have developed self-awareness of their own

cultural behaviors and values, which helps them be more effective in cross-cultural communication situations.

After completion of this module, non-native speakers of English can better understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices; They are better prepared for studying or working abroad. Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform, presentations, film viewings, podcasts and audio practice.

Literatur:

Tuleja, Elizabeth (2007) Intercultural Communication for Business (2nd Edition). Mason: Southwestern.

Spencer-Oatey, Helen and Franklin, Peter (2009) Intercultural Interaction: A Multidisciplinary Approach to Intercultural Communication. Palgrave Macmillan.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Intercultural Communication C1 (Seminar, 2 SWS)

Hughes K, Minning H, Neumeier M, Ritter J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0423: Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1 | English - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%), multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

In the presentation, students demonstrate an awareness of Anglo-American academic public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on multiple drafts of their texts based on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. In the final exam, they will demonstrate the ability to use complex grammatical structures and professional vocabulary correctly (e.g. are able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form). Dictionaries and other aids may not be used during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on topics of interest to students preparing for professions in business and technology branches. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on career skills such as questioning techniques, negotiating, prioritizing, problem solving, and persuading, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform such as www.moodle.tum.de or use of Macmillan English Campus online learning resources, presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook and handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1 (Seminar, 2 SWS)

Crossley-Holland K, Hanson C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0424: Englisch - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 | English - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%), multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

In the presentation, students demonstrate an awareness of Anglo-American academic public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on multiple drafts of their texts based on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. In the final exam, they will demonstrate the ability to use complex grammatical structures and professional vocabulary correctly (e.g. are able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form). Dictionaries and other aids may not be used during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on topics of interest to students preparing for professions in business and technology branches. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on career skills such as questioning techniques, negotiating, prioritizing, problem solving, and persuading, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform such as www.moodle.tum.de or use of Macmillan English Campus online learning resources, presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook and handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 (Seminar, 2 SWS)

Crossley-Holland K, Hanson C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0425: Englisch - Introduction to Academic Writing C1 | English - Introduction to Academic Writing C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessment is based on writing assignments covering various essay genres such as description, argument, persuasion and analysis. Students will be graded on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. The scores of multiple drafts are averaged to encourage learning based on the revision process.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by the placement test at www.moodle.tum.de.

Inhalt:

This course will help students learn to express themselves more correctly and persuasively in written English. There will be a focus on forming correct sentences and paragraphs, working towards the production of longer texts of the type students will be expected to write during their academic studies. They will also learn to evaluate and interpret the written texts of others.

Lernergebnisse:

After completion of this module students will be able to write academic texts with greater fluency and accuracy and with fewer grammatical errors. They will be able to engage the rules of composition to construct logical and mature descriptions, explanations, and claims of the sort they will need throughout their academic years and beyond.

Lehr- und Lernmethoden:

This course makes use of peer group revision, working through multiple drafts, and evaluation of model texts to help students develop their academic writing skills.

Medienform:

Peer groups, handouts, textbook, online resources.

Literatur:

Textbook: Oshima, Alice, and Hogue, Ann. (2006) Writing Academic English, Fourth Edition.
Pearson Longman Academic Writing Series, Level 4. ISBN-13: 978-01315235593

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Introduction to Academic Writing C1 (Seminar, 2 SWS)

Andosca E, Field B, Lemanowicz L, Schrier T, Starck S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0426: Englisch - Professional English for Business and Technology - Marketing Module C1 | English - Professional English for Business and Technology - Marketing Module C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%) , multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on topics of interest to students preparing for professions in business and technology branches. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on career skills such as maintaining relationships, teambuilding, and managing conflict, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform such as www.moodle.tum.de or use of Macmillan English Campus online learning resources, presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook and handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Professional English for Business and Technology - Marketing Module C1 (Seminar, 2 SWS)

Andosca E, Lemaire E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0427: Englisch - Academic Writing C2 | English - Academic Writing C2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students will write at least 4 texts of 300 to 500 words in various genres. They will receive feedback on each draft and have multiple opportunities to revise in which they are expected to demonstrate a command of the conventions of each genre (e.g. in an evaluative essay they will be able to respond to readers' needs for information, state a clear judgment, provide evidence for it, use appropriate strategies such as comparing and contrasting, citing sources responsibly, anticipating and acknowledging counterarguments, and adopting a credible voice).

In each essay, students will show that they are familiar with and can apply conventions of Anglo-American academic writing such as beginning a text with an introduction, supplying a transparent, coherent set of supporting paragraphs, and ending with a succinct conclusion. They will be able to apply conventions of grammar and mechanics consistently, and will demonstrate a sensitivity to readers' needs by responding to feedback given by fellow students in workshops and by the instructor in consultations and in writing.

Students will also demonstrate the ability to produce texts spontaneously in a final in-class writing assignment. Duration of the final examination: 60 minutes. They will also participate in writing workshops in which they demonstrate an ability to analyze texts of fellow students and provide appropriate feedback.

The drafts of each text, as well as the final in-class assignment will count equally toward the final grade. Students may use dictionaries.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score in the range of 75 – 100 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this course students write and revise essays of various genres including description, evaluation, explanation, argument and analysis, while learning how to evaluate and interpret written texts of others in regular workshop sessions.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students have improved their ability to communicate clearly and powerfully in formal written English, become familiar with some common forms of expository writing, increased academic, professional and everyday vocabulary, developed regular habits to continue this learning process, and generally have increased their self-confidence with regard to written text production.

In addition, students can understand formal texts with increased ease, summarize information from different written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation; they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Lehr- und Lernmethoden:

In this workshop-style course we explore a range of topics through short readings and essay-length composition writing. Techniques for evaluating one's own writing will be practiced, with opportunities to revise drafts. Oral and written peer evaluations will form a regular component of the class sessions including use of an online peer forum and online instructor feedback.

Medienform:

Text material, online platform with forum and text archive allow students to develop writing ability in a process-oriented manner.

Literatur:

Recommended resources:

Silyn-Roberts, Heather (2000) Writing for Science and Engineering: Papers, Presentations and Reports. Butterworth Heinemann Publishers. ISBN 0-7506-4636-5.

Oshima, Alice, Ann Hogue (2006) Writing Academic English 4th Ed. Pearson Longman. ISBN 0-13-152359-7.

Williams, Joseph (2000) Style: Ten Lessons in Clarity and Grace Addison, Wesley Longman Co.
ISBN 0-321-28831-9.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Academic Writing C2 (Seminar, 2 SWS)

Andosca E, Schrier T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0431: Englisch - English for Academic Purposes C1 | English - English for Academic Purposes C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%) , multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

In the presentation, students demonstrate an awareness of Anglo-American academic public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on multiple drafts of their texts based on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. In the final exam, they will demonstrate the ability to use complex grammatical structures and professional vocabulary correctly (e.g. are able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form). Dictionaries and other aids may not be used during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

C1 level according to the online placement test

Inhalt:

This course includes note-taking in lectures, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study.

Lernergebnisse:

On completion of this module students will have possess the study skills required for an English-speaking academic environment, including understanding and reproducing the content of lectures in their field of studies, being able to ask and answer questions using correct terminology. They will be able to read and understand complex texts and have the fluency to analyze the texts without being inhibited by language structures. They will be able to express their own ideas in spoken and written English.

Lehr- und Lernmethoden:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Medienform:

Internet, handouts, Moodle

Literatur:

Will be announced in class.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ04311: Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 | English - Basic English for Academic Purposes B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessemment is based on: two written homework assignments for a total of 50% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids) 25% in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination 25% which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B2 level of the GER as evidenced score in the range of 40 – 60 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course includes note-taking in lectures, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study. Common verb forms such as present simple vs continuous, future forms, present perfect and past simple as well as conditionals will be

reviewed and practiced. Other grammatical structures covered include: modal verbs of likelihood, comparatives and superlatives and uses of articles. Oral and written communication skills needed in academic life will be introduced and practiced, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

On completion of this module students will have gained some of the study skills required for participating in an English-speaking academic environment. Students are able to produce some academic level work in degree courses held in English. They can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options. Corresponds to B2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), communicative and skills-oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

Medienform:

Textbook, online learning platform such as www.moodle.tum.de or Macmillan English Campus online resources (www.mec-3.com/tum), presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook to be announced in the course description. Handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 (Seminar, 2 SWS)

Bhar A, Lemaire E, Ritter J, Starck S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0436: Englisch - Basic English for Business and Technology - Materials and Design Module B2 | English - Basic English for Business and Technology - Materials and Design Module B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessemment is based on: two written homework assignments for a total of 50% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids) 25% in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination 25% which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B2 level of the GER as evidenced score in the range of 40 – 60 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module verb forms such as gerunds and infinitives, reported speech, passives and modal verbs as well as all types of conditionals will be reviewed and practiced. Other grammatical

structures covered include compound nouns and prefixes and suffixes. Oral and written communication skills needed in professional life will be introduced and practiced, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options. Corresponds to B2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

Medienform:

Textbook, online learning platform such as www.moodle.tum.de, Macmillan English Campus online resources (www.mec-3.com/tum), presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

A course book and handouts will be used. Only selected chapters of the book will be covered in this module.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Basic English for Business and Technology - Materials and Design Module B2 (Seminar, 2 SWS)

Allott J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0437: Englisch - Basic English for Business and Technology - Systems and Planning Module B2 | English - Basic English for Business and Technology - Systems and Planning Module B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessemment is based on: two written homework assignments for a total of 50% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids) 25% in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination 25% which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B2 level of the GER as evidenced score in the range of 40 – 60 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module verb forms such as present simple vs continuous, future forms, present perfect and past simple as well as conditionals will be reviewed and practiced. Other grammatical structures

covered include: modal verbs of likelihood, comparatives and superlatives and uses of articles. Oral and written communication skills needed in professional life will be introduced and practised, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options. Corresponds to B2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

Medienform:

Textbook, online learning platform such as www.moodle.tum.de, Macmillan English Campus online resources (www.mec-3.com/tum), presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

A course book and handouts will be used. Only selected chapters of the book will be covered in this module.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Basic English for Business and Technology - Systems and Planning Module B2
(Seminar, 2 SWS)

Allott J, Jansen van Rensburg P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0438: Englisch - Transatlantic Relations: Current Affairs in the U.S. and the E.U. C1 | English - Transatlantic Relations: Current Affairs in the U.S. and the E.U. C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation including handout and visual aids (25%), homework assignments (50%), and a final written examination (25%) contribute equally to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level as evidenced by a placement test score.

Inhalt:

This course allows students to improve their English skills by speaking and writing about the current events and social/political issues which are of interest to them. Classes are organised thematically around topics selected by students (recent courses, for example, have dealt with topics as diverse as immigration, fracking, Scottish independence, US elections, and conflicts in Ukraine and the Middle East). Presentations introduce a topic each week (these will be made by the lecturer in the first classes and by students from then on) before group and pair speaking tasks allow students to explore issues in greater depth. Importantly, the activities allow students to develop practical English skills which will be of use in both professional and social contexts, e.g. discussion, information exchange, argumentation, negotiation etc.

Students will also develop their English writing skills for a report and examination.

Lernergebnisse:

After completion of this course students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, listening exercises, and pair work, etc.

Medienform:

Course handouts, online platform, video taping

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Transatlantic Relations: Current Affairs in the U.S. and the E.U. C1 (Seminar, 2 SWS)
Eden C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0443: Englisch - English Grammar Compact B1 | English - English Grammar Compact B1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Assessment is based on written homework assignments (50%) in which students are given the opportunity revise drafts of short texts to improve accuracy of written expression and a final written examination (50%) in which students demonstrate the ability to communicate spontaneously in everyday situations. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B1 level of the GER as evidenced score in the range of 25 to 40 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course is intended for international students who need to review basic structures of English with a focus on listening and speaking.

Lernergebnisse:

After completing this module, students can understand the main points of clear standard input on familiar matters regularly encountered in work, school, leisure, etc. Can deal with most situations likely to arise whilst travelling in an area where the language is spoken. Can produce simple connected text on topics which are familiar or of personal interest. Can describe experiences and

events, dreams, hopes & ambitions and briefly give reasons and explanations for opinions and plans. Corresponds to B1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, online learning platform such as www.moodle.tum.de or Macmillan English Campus online resources (www.mec-3.com/tum), presentations, audio-visual material.

Literatur:

Textbook to be announced in the course description

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - English Grammar Compact B1 (Seminar, 2 SWS)

Candappa R, Hamzi-Schmidt E, Lemanowicz L, Msibi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0446: Englisch - Great Minds in Economics - John Maynard Keynes - Our Contemporary C1 | English - Great Minds in Economics - John Maynard Keynes - Our Contemporary C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

A final written assignment (min. 5 pages long) will constitute 80% of the final grade. Duration of the final examination: 60 minutes; the remaining 20% will be awarded for in-class exercises and participation.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level as evidenced by a placement test score in the range of 60 – 80 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

When Lydia Lopokova, J.M.Keynes' wife, said that "he was more than an economist," her very often quoted words suggested, rather than described the complexity and many-sidedness of his personality. Other comments, this time made by peers, friends or government officials, were more concrete: Maynard was often seen as "an artist and a bit of a genius", "supreme in his ability to translate theory into practice," with an "unusual power of persuasion", endowed with a kind of "critical intuition only to be paralleled by great historians and scientists," views which "might be summed up in the image of one observer – in front of a large map he has the range of an eagle." (Leon Edel, Bloomsbury, A House of Lions, Penguin, 1979, p. 232)

In this course we will explore a variety of aspects of his public and private life: Keynes the economist, the friend, the lover of the arts, etc., and highlight the philosophy underlying his attitude towards money, work, education and the social and political issues of his time.

Lernergebnisse:

Students will have a command of a wide range of specialized vocabulary; have developed their ability to understand and discuss complex, specialist texts; be able to conduct research on related topics of interest and also to produce coherent, relevant papers of their own.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion and lecture.

Medienform:

Literatur:

Robert Skidelsky's recently revised and updated *Keynes – The Return of the Master* (Penguin paperback, 2010) will be used as a basic source of reference.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0451: Englisch - Total Immersion English C1 | English - Total Immersion English C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for oral presentations including a handout and visual aids (25%), written homework assignments (50%), and a final exam (25%) contribute equally to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level as evidenced by a placement test score in the range of 60 – 80 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module students will gain intensive experience using English in situations ranging from formal presentations to informal social interaction. They will also prepare meals and dine together. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on general skills such as small talk, explaining, seeking clarification, and giving feedback as well as aspects of intercultural communication.

Lernergebnisse:

After completion of this module students will feel more comfortable in a range of professional and social communicative contexts; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for

social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed discourse on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of various methods such as group discussion, role play, case studies, presentations, workshops, listening exercises, and pair work.

Medienform:

Literatur:

Will be made available.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0471: Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 | English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students' thesis-writing ability will be assessed based on active participation during the course, supplemented by a minimum of two individual consultations with the instructor. To receive ECTS points, a student must demonstrate clear improvements over the course of the workshop, showing that an effort has been made to implement the suggestions of the instructor.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

For students currently writing theses or dissertations in English. Ability to begin work at the upper C1 or C2 level of the GER, as demonstrated by a score above 75% on the English placement test at www.moodle.tum.de. Basic understanding of grammatical terms (e.g., parts of speech, subject, verb, object, active, passive, nominalization).

Inhalt:

This course is aimed at students currently writing theses or dissertations. It combines group seminars with individual consultations. The group sessions go beyond mere questions of "correct" grammar and word choice and emphasize instead stylistic guidelines for forceful and clear English writing at a high academic level. Discussions have a slight emphasis on strategies for German speakers but are appropriate to students from any language background. The individual sessions are tailored to the needs of each student. The course grants 3 ECTS points on a pass/fail basis.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students will be able to express themselves with greater clarity and precision in written English. They will become more familiar with strategies for effective academic writing in English specifically, while gaining a sense for potential contrasts with their own native languages. Students will develop techniques to implement compelling sentence constructions, create cohesion within and between sentences, and render paragraphs coherent through specific semantic and syntactic choices.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminars adopt a communicative and skills-oriented approach through group discussion, case studies, presentations, group work, etc. Individual sessions use students' texts as the primary learning materials.

Medienform:

Handouts, presentations, audio-visual material, students' own texts.

Literatur:

Joseph Williams: Style: Lessons in Clarity and Grace

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 (Workshop, 2 SWS)

Jacobs R, Msibi S

Blockkurs Englisch Intensive Thesis Writers' Workshop C2 (Seminar, 2 SWS)

Msibi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0471: Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 | English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students' thesis-writing ability will be assessed based on active participation during the course, supplemented by a minimum of two individual consultations with the instructor. To receive ECTS points, a student must demonstrate clear improvements over the course of the workshop, showing that an effort has been made to implement the suggestions of the instructor.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

For students currently writing theses or dissertations in English. Ability to begin work at the upper C1 or C2 level of the GER, as demonstrated by a score above 75% on the English placement test at www.moodle.tum.de. Basic understanding of grammatical terms (e.g., parts of speech, subject, verb, object, active, passive, nominalization).

Inhalt:

This course is aimed at students currently writing theses or dissertations. It combines group seminars with individual consultations. The group sessions go beyond mere questions of "correct" grammar and word choice and emphasize instead stylistic guidelines for forceful and clear English writing at a high academic level. Discussions have a slight emphasis on strategies for German speakers but are appropriate to students from any language background. The individual sessions are tailored to the needs of each student. The course grants 3 ECTS points on a pass/fail basis.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students will be able to express themselves with greater clarity and precision in written English. They will become more familiar with strategies for effective academic writing in English specifically, while gaining a sense for potential contrasts with their own native languages. Students will develop techniques to implement compelling sentence constructions, create cohesion within and between sentences, and render paragraphs coherent through specific semantic and syntactic choices.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminars adopt a communicative and skills-oriented approach through group discussion, case studies, presentations, group work, etc. Individual sessions use students' texts as the primary learning materials.

Medienform:

Handouts, presentations, audio-visual material, students' own texts.

Literatur:

Joseph Williams: Style: Lessons in Clarity and Grace

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 (Workshop, 2 SWS)

Jacobs R, Msibi S

Blockkurs Englisch Intensive Thesis Writers' Workshop C2 (Seminar, 2 SWS)

Msibi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0501: Französisch A1.1 | French A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz noch geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden lernen und üben einfache Fragen zur Person zu stellen und zu beantworten, sich in einer Stadt zu orientieren, Interessen auszudrücken und Formulare auszufüllen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt, wie z.B. Präsensformen regelmäßiger und einiger unregelmäßiger Verben, Personalpronomen, bestimmte, unbestimmte und Teilungs-Artikel,

Fragesätze, Angleichung der Adjektive. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen.

Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch effektiver zu gestalten und die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende ist nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, einfache Fragen über vertraute Themen zu stellen und zu beantworten. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Französisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J

Französisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bruel J, Gommeringer-Depraetere S, Roubille A, Worlitzer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0502: Französisch A1.2 | French A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1/1

Einstufungstest mit Ergebnis A1/2

Inhalt:

In diesem Modul werden die Grundkenntnisse in französischer Lexik und Grammatik für einfache, mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen im Alltag erweitert. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Der/Die Studierende lernt z.B., einfache Fragen zu Person und Familie zu stellen und zu beantworten, Verabredungen zu treffen, Reservierungen von Hotel zu tätigen, über Freizeit und Ferien zu berichten, vergangene Erlebnisse zu erzählen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Passé Composé, Futur proche, Mengenangaben, Possessivbegleiter, direkte und indirekte Objektpronomen.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache effektiver zu gestalten und die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende ist nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Französisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Bruel J, Paul E

Französisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Candel-Haug E, Perconte-Duplain S, Worlitzer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0503: Französisch A2.1 | French A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1

Einstufungstest mit Ergebnis A2/1

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, bei der Wohnungssuche, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die grammatischen Strukturen werden weiter aufgebaut. Folgende grammatischen Themen werden behandelt, wie z.B. Verwendung von Passé Composé und Imparfait, Konditional, Relativpronomen, „en + y“ Pronomen, Komparativ und Superlativ.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Ferner werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am „A2 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrums an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Er/Sie kann beispielsweise sich und andere Personen, persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten beschreiben. Er/Sie ist in der Lage, sich bei der Wohnungssuche und in wesentlichen Situationen im Urlaub oder auf (Geschäfts)Reisen zu verständigen und von daraus resultierenden Erfahrungen und Erlebnissen zu berichten. Er/Sie kann standardsprachliche Ausdrücke in vertrauten Kommunikationssituationen sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form verstehen und verwenden und dabei Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben).

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Bruel J, Paul E, Petit S

Blockkurs Französisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Petit S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0504: Französisch A2.2 | French A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A2/1

Einstufungstest mit Ergebnis A2/2

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Hör- und Leseverständnis sowie das Sprechen werden anhand verschiedener Hörübungen und Texten aus verschiedenen Bereichen des Alltagslebens und der Arbeitswelt trainiert. Die Wiederholung und Vertiefung der Grammatik orientiert sich an den kommunikativen Lernzielen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Zukunft, Gerundium, indirekte Rede, Vergangenheitszeiten, Angleichung des Partizips, Subjonctif. Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz

noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A2 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Paul E, Worlitzer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0505: Französisch B1.1 | French B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständhen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A 2

Einstufungstest mit Ergebnis B1/1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der+J26 Fremdsprache Französisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse anhand verschiedenster aktueller Themen des französischen Lebens. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der französischen Sprache.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "B 1- Selbständige Sprachverwendung" des GER. Der/die Studierende kann sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man in Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen.

Er/sie kann wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen versthen und sich an Gesprächen zu vertrauten Themen beteiligen. Er/sie ist in der Lage, persönliche Erfahrungen und Eindrücke schriftlich in eine längere Stellungnahme zum Ausdruck zu bringen.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hr-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfgigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Perconte-Duplain S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ05051: Blockkurs Französisch B1.1 | Intensive Course French B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A 2

Einstufungstest mit Ergebnis B1/1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse anhand verschiedenster aktueller Themen des französischen Lebens. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der französischen Sprache.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "B 1- Selbständige Sprachverwendung" des GER. Der/die Studierende kann sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man in Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen.

Er/sie kann wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen versthen und sich an Gesprächen zu vertrauten Themen beteiligen. Er/sie ist in der Lage, persönliche Erfahrungen und Eindrücke schriftlich in eine längere Stellungnahme zum Ausdruck zu bringen.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hr-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfgigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0507: Französisch B2 - Le français pour la profession | French B2 - French for the profession

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständigen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständigen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B 1
Einstufungstest mit Ergebnis B 2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über Themen von allgemeinen oder beruflichen Interesse mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich ausführen.

Das Modul gibt einerseits eine Einleitung in das Französisch der Arbeitswelt und bereitet andererseits die Studierenden auf einen Studienaufenthalt oder ein Praktikum im frankophonen Sprachraum. Besonderes Augenmerk wird auf die Entwicklung kommunikativer Fähigkeiten

und interkultureller Kompetenz gelegt. Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft. In diesem Modul bildet das Thema „Bewerben in Frankreich“ eine zentrale Rolle.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende ist in der Lage, durch situationsrelevantes interkulturelles Wissen über Universitäten und Berufswelt im französischen Sprachraum angemessen zu kommunizieren und einen Studien-, Projekt- oder Forschungsaufenthalt, ein Praktikum oder Weiterbildungsmaßnahmen im französischen Sprachraum zu absolvieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B2 Le français pour la profession (Seminar, 2 SWS)

Gaulon A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0515: Französisch C1 - Cours de conversation supérieure | French C1 - Upper Conversation Course

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten.

- Präsentation
- Hausarbeit

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Zu der Prüfungsleistung gehört eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem kulturbezogenen, gesellschaftlichen oder wissenschaftlichen Thema im Zusammenhang mit Frankreich oder dem französischen Sprachraum. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

Die Hausarbeit (Form, Umfang und Thema) wird am Anfang des Semesters genau mit den Studierenden abgesprochen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B2
Einstufungstest mit Ergebnis C1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, mündlich wie schriftlich in Themenbereichen aus Alltag, Beruf und Kultur situationsadäquat zu handeln (agieren und reagieren). Anhand von Literatur, aktuellen Presseartikeln, Radio- und Fernsehausschnitten werden soziokulturelle Zusammenhänge aktueller Themen reflektiert. Auf individuelle Themenvorschläge wird gerne eingegangen. Es werden Kenntnisse in den benannten Bereichen vertieft und Aspekte der Grammatik wiederholt und ergänzt.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "C1-Kompetente Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung kann der/die Studierende auf sehr hohem Niveau in unterschiedlichsten Situationen mündlich und schriftlich kommunizieren. Er/Sie ist in der Lage, die Fremdsprache mündlich und schriftlich sowohl im Auslandsstudium als auch im Beruf wirksam und flexibel zu gebrauchen. Er/Sie kann ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Er/Sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Er/Sie kann sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch C1 - Cours de conversation supérieure (Seminar, 2 SWS)

Perconte-Duplain S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0601: Italienisch A1.1 + A1.2 - Intensiv | Italian A1.1 + A1.2 - Intensive

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, wie z.B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben und Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, Weginformationen erfragen und geben, über vergangene Aktivitäten und Ereignisse berichten etc.

Grundlegendes Vokabular zu Themen wie Studium/Beruf, Freizeit, Tagesablauf wird erlernt und geübt.

Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sehr einfache Ausdrücke und Sätze zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen. Er/Sie kann

persönliche Auskünfte über sich geben sowie persönliche Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und schriftliche Mitteilungen zur Person machen, Vorlieben nennen, Verabredungen treffen und beispielsweise beim Einkauf oder im Café Wünsche/Bedürfnisse erfolgreich kommunizieren. Zudem kann er/sie in einfach strukturierten Sätzen von vergangenen Ereignissen und Aktivitäten erzählen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch A1.1+A1.2 - Intensiv (Seminar, 4 SWS)

Bonvicin A, Mainardi D, Schmidt C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0602: Italienisch A1.1 | Italian A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, wie z.B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben und Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, über Freizeit, Tagesablauf und Gewohnheiten sprechen, Gefallen und Nichtgefallen ausdrücken, Vorlieben nennen, Wünsche kommunizieren etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/Sie kann einfache Ausdrücke und Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen wie z. B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben (Herkunft, Alter, Studium/Beruf, Adresse etc.) und Auskünfte über die anderen erfragen, Wünsche äußern, über Freizeitaktivitäten, Tagesablauf und Vorlieben sprechen bzw. schreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben).

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Alfieri L, Aquaro M, Mainardi D, Schmidt C, Villadei M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0603: Italienisch A2.2/B1.1 | Italian A2.2/B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2013/14

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Laufe des Semesters wird von den Studierenden eine aktive und regelmäßige Teilnahme am Kurs erwartet. Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung abgeschlossen (90 Minuten, ohne Hilfsmittel).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1(bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch auf- und ausgebaut, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Sport selbstständig und sicher zu verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird.

Sie lernen/üben u.a.:

jemanden um Rat zu bitten und Ratschläge bzw. Anweisungen zu geben; einen Wunsch zu äußern; eine Hypothese aufzustellen; von Zukunftsplänen zu sprechen; Anregungen einzuholen und zu geben; Informationen über Ereignisse in der Vergangenheit zu erfragen und zu geben. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatischen Kapiteln behandelt (Imperativ; Konditional Präsens; Futur I; Relativpronomen; einige Konjunktionen etc.).

Lernergebnisse:

Die Studierenden erlangen Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modullehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten, Gefühle zu beschreiben und zu vertrauten Themen eine persönliche Meinung zu äußern.

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 - Elementare Sprachverwendung und B1-Selbständige Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (Ende des Grundstufenniveaus und Einstieg in das Mittelstufenniveau.)

Lehr- und Lernmethoden:

Grundlage des Unterrichts ist ein kommunikativ-pragmatischer Ansatz, der insbesondere die kommunikative Kompetenz durch Rollenspiele fördert. Hierbei werden auch interkulturelle Aspekte mit einbezogen, um den Studierenden ein Bewusstsein für kulturelle Unterschiede zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, sich in spezifischen Situationen angemessen sprachlich zu äußern. Gezielte Übungen sollen gleichermaßen die Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechfertigkeiten schulen. Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Referate; Präsentationen; Elearning.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

Literatur:

Lehr- und Arbeitsbuch Campus Italia A1/A2 , 2010, Klett Verlag

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0605: Italienisch A1.2 | Italian A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch unter Berücksichtigung landeskundlicher und interkultureller Aspekte weitervermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden.

Der/Die Studierende lernt bzw. erweitert grundlegendes Vokabular zu vertrauten Themen wie Alltag und Freizeit, Studium und Studentenleben, Stadt und öffentlicher Verkehr, Reisen.

Er/sie lernt u.a. über sich selbst und über die eigenen Gewohnheiten im Alltag zu berichten; auf der Straße um Auskunft zu bitten und darauf zu reagieren; einen Weg zu beschreiben; Verabredungen zu treffen; von vergangenen Erlebnissen und Erfahrungen zu erzählen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann den Grundwortschatz zu Themen wie Alltag und Freizeit, Universität, Stadt und öffentlicher Verkehr, Reisen verstehen und in einfach strukturierten Sätzen verwenden. Außerdem kann er/sie über sich selbst, die eigenen Gewohnheiten und Vorlieben berichten; auf der Straße um Auskunft bitten und darauf reagieren; einen Weg und einen Ort beschreiben; Verabredungen treffen; von Ereignissen und Erlebnissen in der Vergangenheit erzählen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Alfieri L, Aquaro M, Mainardi D, Villadei M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0606: Italienisch A2.1 | Italian A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.1.

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut, die den Studierenden –trotz noch geringer Sprachkenntnisse- erlauben, sich in Alltagssituationen wie z. B. beim Einkaufen oder auf Reisen, in der Konversation und dem Austausch unter Kollegen, Freunden und Nachbarn zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Der/die Studierende lernt u.a. von Geschehnissen, Situationen und Gewohnheiten in der Vergangenheitsform zu erzählen, kleine schriftliche Texte über Kindheitserinnerungen in einfacher

Form zu verfassen; Personen zu beschreiben; über die Familie und die Verwandtschaft zu sprechen.

Ferner werden Möglichkeiten und Strategien aufgezeigt, die den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch effektiver gestalten sollen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 -Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, beim Hören bzw. Lesen die wichtigsten Informationen zu bekannten Themen und in routinemäßigen Situationen zu verstehen. Mündlich und schriftlich kann er/sie u.a. Ereignisse und Erlebnisse in der Vergangenheitsform in sehr einfacher Form schildern, über Familie und Verwandtschaft sprechen; Personen beschreiben. Er/sie kann sowohl in formellen als auch in informellen Kontexten sprachlich interagieren, indem er/sie Fragen und Antworten zu bekannten und vorhersehbaren Themen in elementarer Form formuliert.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Aquaro M, Bonvicin A, Soares da Silva D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0609: Italienisch B1.1 | Italian B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse sicherer in der Zielsprache zu verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Der/die Studierende festigt und vertieft die bisher erlernten Sprachstrukturen des A-Niveaus und lernt/übt zudem Meinungen zu ufern und zu widersprechen; für und gegen etwas zu argumentieren; uber Lese- und Filmvorlieben sowie uber Musikgeschmack zu sprechen; eine kurze Zusammenfassung eines Buchs/Films zu verfassen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 – Selbständige Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder in der Freizeit im Sprachgebiet begegnet, sicherer verstständigen und zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen bzw. für und gegen etwas argumentieren.

Er/Sie kann wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen verstehen und in einfacher Form wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen beteiligen. Er/Sie kann längere Texte zu Alltagsthemen oder zu eigenen Erfahrungen verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Talpo F, Togni M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ06090: Blockkurs Italienisch B1.1 | Intensive Course Italian B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2014

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ06091: Italienisch B1.2 | Italian B1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls B1.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständiger und sicherer in der Zielsprache zu verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Dabei werden landeskundliche und interkulturelle Aspekte berücksichtigt. Der/die Studierende lernt/übt u.a. Meinungen zu vergleichen; Zweifel, Vorbehalt, Gegenmeinung zu äußern; Personen, Orte, Situationen exakt zu beschreiben; Eindrücke und Gefühle zu äußern; Pläne, Ziele sowie persönliche Ansichten zu formulieren.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 – Selbständige Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende die meisten Situationen bewältigen, denen man im Sprachgebiet begegnet. Er/sie kann ohne Vorbereitung an Gesprächen über Themen teilnehmen, die ihm/ihr vertraut sind, die ihn/sie persönlich interessieren oder die sich auf Themen des Alltags wie Familie, Hobbys, Studium/Beruf, Reisen, aktuelle Ereignisse beziehen. Er/sie ist in der Lage, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten; Personen, Orte und Situationen genau zu beschreiben; Eindrücke, Gefühle sowie Ziele und Wünsche zu formulieren; den eigenen Standpunkt zu vertreten. Beim Hören von Radio- oder Fernsehsendungen über aktuelle Ereignisse und über Themen aus eigenem Studium- oder Interessensgebiet kann er/sie die Hauptinformationen verstehen. Beim Lesen kann er/sie wesentliche Inhalte in längeren und authentischen Sachtexten wie Zeitungsartikeln, Auszügen aus der zeitgenössischen italienischen Literatur aufnehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch B1.2 (Seminar, 2 SWS)

Togni M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0618: Italienisch B2.1 | Italian B2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls B1.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B2.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, auf schriftsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte aktiv und annähernd flüssig über Themen von allgemeinem Interesse oder in vertrauten Fachgebieten mit einem Muttersprachler zu kommunizieren und dabei strukturiert zu argumentieren. Der/die Studierende erarbeitet umfangreichen und differenzierten Wortschatz zu einem breiten Spektrum an aktuellen Themen und setzt sich mit zeitgenössischen literarischen Prosatexten auseinander. Sprachliche

Handlungsformen wie z.B. Beschreiben, Vergleichen, Gegenüberstellen, Stellungnehmen, Kommentieren, Kritisieren werden mündlich und schriftlich intensiv trainiert.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2 – Selbständige Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende längere Redebeiträge und Vorträge zu vertrauten Themen folgen, sofern Standardsprache gesprochen wird; er/sie kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln, Berichten und Texten aus dem eigenen Fach- und Interessensgebiet mühelos verstehen; mündlich ist er/sie in der Lage, zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessens- und Fachgebieten klar und zusammenhängend zu kommunizieren; schriftlich ist er/sie in der Lage, längere Texte zu allgemeinen Themen oder im Kontext seines/ihres Fachgebiet zu verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0621: Italienisch C1 - Lingua e cultura italiana | Italian C1 - Italian Language and Culture

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fundierte Kenntnisse des Moduls B2.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis C1.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, kommunikative Kompetenzen auf gehobenem sprachlichem Niveau zu entwickeln. Dabei werden landeskundliche, interkulturelle und studienbezogene Aspekte berücksichtigt.

Strategien zur Erschließung anspruchsvoller Texte wie z.B. Fachartikel, journalistische Beiträge, zeitgenössische Literatur werden aufgezeigt und gefördert; Stilunterschiede werden analysiert. Anhand Radio- und Fernsehsendungen sowie Spielfilme wird die Fertigkeit des Hörens intensiv

trainiert. Mündlich und schriftlich lernt der/die Studierende, seine/ihre Gedanken und Meinungen präzise und klar strukturiert auszudrücken, komplexe Sachverhalte ausführlich darzustellen und dabei Themenpunkte geschickt miteinander zu verbinden sowie bestimmte Aspekte besonders hervorzuheben. Ferner hat der/die Studierende die Möglichkeit, durch eine kurze Präsentation auf Italienisch zu einem vorgegebenen Thema, seine/ihre persönlichen Ausdrucksmöglichkeiten zu erweitern, indem differenzierter Wortschatz, Sprachbausteine geübt werden, die typisch für Präsentationen sind.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau C1 – Kompetente Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben wirksam und flexibel zu gebrauchen und die eigenen Gedanken und Meinungen präzise auszudrücken sowie die eigenen Beiträge geschickt mit denen anderer Personen zu verknüpfen. Er/sie kann klar und gut strukturierte Texte wie Briefe, Aufsätze oder Berichte über komplexe Sachverhalte verfassen und dabei den Stil wählen, der für die jeweiligen Leserinnen und Leser angemessen ist.

Er/sie kann längeren Redebeiträgen folgen, auch wenn diese nicht klar strukturiert sind und wenn Zusammenhänge nicht explizit ausgedrückt sind. Ohne allzu große Mühe kann er/sie Fernsehsendungen und Spielfilme verstehen.

Darüber hinaus ist er/sie in der Lage, lange, komplexe Sachtexte und literarische Texte zu verstehen und Stilunterschiede wahrzunehmen. Wesentliche Inhalte von Fachartikeln und längeren technischen Anleitungen kann er/sie aufnehmen, auch wenn sie nicht in seinem/ihrem Fachgebiet liegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Wird im Unterricht bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0622: Italienisch B1/B2 - Grammatica: ripetizione e approfondimento | Italian B1/B2 - Grammar: Repetition and Immersion

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls B1.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden relevante grammatische Strukturen der italienischen Sprache in kompakter Form wiederholt bzw. vertieft und in kurzen schriftlichen und mündlichen Texten angewendet. Ziel ist die Verbesserung der schriftlichen und mündlichen Ausdrucksfähigkeit auf komplexem standardsprachlichem Niveau. Darüber hinaus werden die rezeptiven sprachlichen Fähigkeiten anhand von Presseartikeln, Sachtexten, Filmausschnitten, Radio- und Fernsehsendungen gefördert und trainiert.

Auf einzelne Wünsche der Studierende kann in einem gewissen Umfang eingegangen werden.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende längere Redebeiträge und Vorträge sowohl zu Themen von allgemeinen Interesse als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden; er/sie kann wesentliche Inhalte von authentischen Artikeln, Berichten und Texten zu allgemeinen soziokulturellen Themen oder aus dem eigenen Interessens- und Fachgebiet aufnehmen und darüber in klarer und strukturierter Form berichten; schriftlich und mündlich ist er/sie in der Lage, zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessensgebieten eine klare und detaillierte Darstellung zu geben sowie einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage zu erläutern und Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten anzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

wird im Unterricht bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0626: Blockkurs Italienisch A1.1 | Intensive Course Italian A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, wie z.B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben und Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, über Freizeit, Tagesablauf und Gewohnheiten sprechen, Gefallen und Nichtgefallen ausdrücken, Vorlieben nennen, Wünsche kommunizieren etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/Sie kann einfache Ausdrücke und Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen wie z. B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben (Herkunft, Alter, Studium/Beruf, Adresse etc.) und Auskünfte über die anderen erfragen, Wünsche äußern, über Freizeitaktivitäten, Tagesablauf und Vorlieben sprechen bzw. schreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Italienisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Alfieri L, Aquaro M, Schmidt C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0705: Japanisch A1.1 | Japanese A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen, Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverständen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmer sollten sich vor dem Beginn des Kurses mit der Hiragana-Silbenschrift beschäftigen und diese einigermaßen lesen können.

Inhalt:

In dieser LV werden neben der Einübung des japanischen Schrift- und Lautsystems (v.a. Hiragana) Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: sich vorstellen; einkaufen gehen; Öffnungszeiten/Telefonnummer erfragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Nominalaussage und Partikeln, Demonstrativpronomen, Zahlen und Zeitangaben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf,

Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann die japanischen Silbenschriften Hiragana selbstständig lesen, schreiben und aussprechen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)
Bauer K, Ishikawa-Vetter M, Kato Y, Miyayama-Sinz M, Murakami N

Blockkurs Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Miyayama-Sinz M, Murakami N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0706: Japanisch A1.2 | Japanese A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Kenntnisse

Inhalt:

In dieser LV werden Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: Verabredungen treffen; jemanden besuchen; nach dem Weg fragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: transitive Verben und Partikeln, zwei Arten von Adjektiven (i-Adjektiv u. na-adjektiv) und Existenzverben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen

wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann ein sehr kurzes Kontaktgespräch führen (begrüßen, danken, entschuldigen, Einladungen aussprechen). Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 20 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Bauer K, Kato Y

Blockkurs Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Kato Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0707: Japanisch A1.3 | Japanese A1.3

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit schriftlich zu beantwortenden Fragen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.2 oder vergleichbare Kenntnisse

Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: im Restaurant; mit dem Taxi fahren; über Ferien und Freizeit berichten etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Ausdrücke für Zahlen und Mengen, Wunschformen, te-Form der Verben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und Wünsche kommunizieren. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 60 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Japanisch A1.3 (Seminar, 2 SWS)

Taguchi-Roth Y

Japanisch A1.3 (Seminar, 2 SWS)

Taguchi-Roth Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0801: Portugiesisch A1 | Portuguese A1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, vertraute und alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verwenden und verstehen, vorausgesetzt die Gesprächspartner äußern sich deutlich und langsam. Die Studierende lernen/üben: einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten; Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen; Angabe eines Ortes bzw. Personen zu machen; Grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit, Essen und Wohnen; im Restaurant etwas zu bestellen; In einfachen strukturierten Hauptsätzen zu formulieren und Alltägliches im Präsens zu berichten. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt. Im Unterricht wird zugleich auf die

grammatikalischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Der/Die Studierende kann beispielsweise sich und andere vorstellen, anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, wo sie wohnen, was für Leute sie kennen, was für Dinge sie haben oder was sie im Alltag machen – und kann auf Fragen dieser Art Antwort geben.

Lehr- und Lernmethoden:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen erlernt. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Rosane Werkhausen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Portugiesisch A1 (Seminar, 2 SWS)

de Lira Santos C, de Sena Lang J, Paiva Pissarra R, Viegas Cunha R

Blockkurs Portugiesisch A1 (Seminar, 2 SWS)

de Sena Lang J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ08011: Blockkurs Portugiesisch A1 | Intensive Course Portuguese A1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, vertraute und alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verwenden und verstehen, vorausgesetzt die Gesprächspartner äußern sich deutlich und langsam. Die Studierende lernen/üben: einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten; Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen; Angabe eines Ortes bzw. Personen zu machen; Grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit, Essen und Wohnen; im Restaurant etwas zu bestellen; In einfachen strukturierten Hauptsätzen zu formulieren und Alltägliches im Präsens zu berichten. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt. Im Unterricht wird zugleich auf die

grammatikalischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Der/Die Studierende kann beispielsweise sich und andere vorstellen, anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, wo sie wohnen, was für Leute sie kennen, was für Dinge sie haben oder was sie im Alltag machen – und kann auf Fragen dieser Art Antwort geben.

Lehr- und Lernmethoden:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen erlernt. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Rosane Werkhausen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0806: Portugiesisch A2.1 | Portuguese A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A1.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, vertraute und alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verwenden und verstehen, vorausgesetzt die Gesprächspartner äußern sich deutlich und langsam. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/ üben u.a.: Vergleiche anzustellen, über Erfahrungen zu sprechen und sie zu bewerten, über Alltagsaktivitäten zu berichten und diese zu planen, über vergangene Ereignisse zu berichten und Zustände und Probleme zu beschreiben und vergleichen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt. Es werden Strategien vermittelt,

die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

Im Unterricht wird zugleich auf die grammatischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2.1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke zu verstehen, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen (z.B. Informationen zur Person und zur Familie, Einkaufen, Arbeit, nähere Umgebung). Sie können abgeschlossene vergangene Ereignisse verstehen und schriftlich und mündlich es ausdrucken. Sie können sich in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen, in denen es um einen einfachen und direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Themen geht.

Lehr- und Lernmethoden:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Rosane Werkhausen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Portugiesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

de Lira Santos C

Portugiesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Paiva Pissarra R, Viegas Cunha R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0807: Portugiesisch A2.2 | Portuguese A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A2.1

Inhalt:

In diesem Modul werden weitere Kenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen/ üben in komplexerer Struktur u.a.: wie man Meinungen äußert und darauf reagiert; wie man über die Ursachen und Folgen von etwas spricht; wie man Anweisungen gibt; wie man Situationen und Ereignisse in der Vergangenheit schildert; wie man Geschichten erzählt. Wie man einfache Diskussionen führen kann, eine Auswahl treffen und begründen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz bearbeitet. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem

werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Portugiesisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Im Unterricht wird zugleich auf die grammatischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2.2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke aus einem erweiterten Themenspektrum zu verstehen (z.B. Wohnmöglichkeiten, Arbeit unter andere studienrelevante Themen). Der Austausch von Informationen erfolgt kurz aber mühelos über eine Reihe bekannter Äußerungen zu vertrauten Tätigkeiten und Themen. Die Lerner sind in der Lage mit Hilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen. Es werden Haupt- und Nebensätze verwendet, die durch eine Reihe von Bindewörtern kontextadäquat verbunden werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben);

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Rosane Werkhausen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Portugiesisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Werkhausen R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0901: Russisch A1.1 | Russian A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu den Einstiegsthemen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zur Person, Familie und Herkunft zu stellen und zu beantworten sowie über Befinden, Wohnort und Sprachkenntnisse zu diskutieren. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatischen Themen behandelt. Die Studierenden erlernen die russische Schrift und können sie in der Praxis anwenden. Es werden Lernstrategien vermittelt, die einen erfolgreichen Einstieg in die russische Sprache ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Man kann sich und andere vorstellen und den Gesprächspartnern Fragen zu ihrer Person stellen sowie auch selbst auf Fragen dieser Art Antwort geben. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer kurzen Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Gauß K, Kozlova Z

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0902: Russisch A1.2 | Russian A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Sprachkenntnisse.

Inhalt:

In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu verschiedenen Themen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zum Beruf zu stellen und zu beantworten, sich über Freizeitbeschäftigungen und Hobbys auszutauschen, Einkaufsgespräche zu führen, eine Speisekarte zu verstehen und etwas zu bestellen, zu fragen, was man gern zu den Mahlzeiten isst und trinkt. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Russisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Tagieva T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ09021: Blockkurs Russisch A1.2 | Intensive Course Russian A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Sprachkenntnisse.

Inhalt:

In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu verschiedenen Themen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zum Beruf zu stellen und zu beantworten, sich über Freizeitbeschäftigungen und Hobbys auszutauschen, Einkaufsgespräche zu führen, eine Speisekarte zu verstehen und etwas zu bestellen, zu fragen, was man gern zu den Mahlzeiten isst und trinkt. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0903: Russisch A2.1 | Russian A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.2 oder vergleichbare Kenntnisse.

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen Informationen zu erfragen und Auskunft zu geben, Pläne/Absichten zu äußern und diese kurz zu begründen, über Vorlieben, Interessen und Erfahrungen zu sprechen. Die Studierenden üben zum Beispiel Einkaufsdialoge im Kaufhaus zu führen, Reiseerlebnisse zu schildern, sich auszutauschen, wo und wann man gern seinen Urlaub verbringt, wo man gern wohnt. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Basisstufe (Niveau A2) des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich in einfachen, routinemäßigen Gesprächssituationen zu verständigen, in denen es um einen direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Dinge geht. Die Studierenden können die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen erfassen. Sie sind in der Lage, häufig gebrauchte Ausdrücke anzuwenden und Sätze zu formulieren, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Russisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Tagieva T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0904: Russisch A2.2 | Russian A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 2.1 oder vergleichbare Kenntnisse.

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden üben, einfache Gespräche in alltäglichen Kommunikationssituationen zu beginnen und in Gang zu halten sowie sich über vertraute Themengebiete zu äußern. Die Studierenden lernen zum Beispiel sich über Studium/Arbeitsalltag auszutauschen, die Wohnsituation zu beschreiben und Wegbeschreibungen zu geben. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Basisstufe (Niveau A2) des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich in einfachen, routinemäßigen Gesprächssituationen zu verständigen, in denen es um einen direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Dinge geht. Die Studierenden können die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen erfassen. Sie sind in der Lage, häufig gebrauchte Ausdrücke anzuwenden und Sätze zu formulieren, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Russisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Tagieva T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1002: Schwedisch A2 | Swedish A2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A1

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt, die es den Studierenden - trotz noch geringer Sprachkenntnisse – ermöglichen sollen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden.

Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular und Konversation und produzieren auch kürzere Texte (z. B. Brief; Textzusammenfassung und Kurzpräsentationen); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A1-Stufe und lesen Texte in leicht leserlicher Form.

Grammatische Inhalte: Wiederholung der Pronomen; Komplettierung der Possessivpronomen; komplexer strukturierte Haupt- und Nebensätze mit Modalverben; Imperativ; Präteritum; Perfekt

und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke /-angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien, Steigerung des Adjektivs.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Schwedisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieser LV kann der / die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A2-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben); multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Dai Javad P, Matyas E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1003: Schwedisch B1 | Swedish B1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Schwedisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen (Studium, Arbeit, Freizeit und Familie) und zu Themen von allgemeinem Interesse wie z. B. Film, Musik, Sport selbstständig in der Zielsprache zu äußern, wenn Standardsprache verwendet wird.

Kommunikationsmöglichkeiten (Vokabular, Redewendungen, Dialogmuster etc.) zu den genannten Bereichen, ergänzen das Repertoire an Nebensätzen.

Wir wiederholen / intensivieren und ergänzen elementare Aspekte der Grammatik wie die Präpositionen und Konjunktionen, die Vergangenheitsform, die Adjektive (Komparation) und

Adverbien und komplettern mit dem Gebrauch von Deponentien (Verben mit „s-Endung“); Passivkonstruktionen mit –s sowie mit Perfekt Partizip; Syntax in komplexeren Satzmustern. Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular im Schriftlichen und Mündlichen und produzieren kürzere Texte (Kurzaufsatz; Bericht; Präsentation; Zusammenfassung); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A2-Stufe und beginnen mit dem Lesen schwedischer Belletristik in leicht leserlicher Form (Easy Reader); auch werden gängige Redemittel bei Argumentation vermittelt und geprobt.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder in der Freizeit im Sprachgebiet begegnet, sicher verstündigen und zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen bzw. für und gegen etwas argumentieren.

Er/Sie ist in der Lage, wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Er kann einfache formelle und längere persönliche Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren der Grundgrammatik mit vorgegebenen (online-)Materialien; Referieren nach vorgegebenen Kriterien; diskutieren in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien; eine leicht leserliche Romanusgabe (easy reader)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schwedisch B1 (Seminar, 2 SWS)

Dai Javad P, Matyas E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1004: Schwedisch B2 | Swedish B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur B1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt /aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrautem Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich auszuführen. Wiederholung und Vertiefung von grammatischen Elementen der B1-Stufe wie bspw. Passiv mit –s und Partizip sowie neue Elemente wie bspw. Syntax / Wortfolge in komplexen Haupt- und Nebensätzen mit mehreren Ergänzungen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf komplexem standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte.

Der/Die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln und Berichten sowie Texte aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet selbstständig /mühelos verstehen.

Er/Sie kann längere Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden.

Er/sie ist in der Lage Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen.

Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese- , Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

Literatur:

Eine Auswahl an Textauszügen und Übungsmaterial werden vom Kursleiter am ersten Kurstag zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1007: Schwedisch C1 | Swedish C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur B2-C1 (oder zumindest B2)

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt /aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv über aktuelle gesellschaftliche Themen Schwedens oder von einem vertrautem Fachgebiet, mit einem Muttersprachler zu diskutieren bzw. eine Argumentation zu führen.

Vermittlung eines anspruchsvoller Wortschatzes (auch Fachtermini, Redewendungen und ausgefallene Phrasen).

Wiederholung und Vertiefung insbesondere von den Deponentien (Verben mit s-Endung“), Passiv- und Partizipformen, Adverbien, Konjunktionen, Präpositionen und komplexem Satzgefüge mit mehreren Ergänzungen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau C1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf komplexem standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller bzw. gesellschafts-/landeskundlicher Aspekte. Der/Die Studierende auf C1-Niveau kann nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung den wesentlichen Inhalt aus anspruchsvollen, längeren Texten aus dem oben genannten Interessengebiet verstehen (auch implizite Zusammenhänge) und wiedergeben. Er/Sie kann Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden. Der/Die Studierende auf C1-Niveau ist, nach Teilnahme an der Modulveranstaltung, darüber hinaus in der Lage, ohne größere Probleme in der Zielsprache Schwedisch zu studieren oder zu arbeiten, bzw. Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch komplexere Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der C1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1101: Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen | Intercultural Communication - Cross Cultural Encounters

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Referat (15 min; ECTS: 2), aktive Teilnahme

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Deutschkenntnisse auf dem Niveau B2

Inhalt:

Zielführender Umgang mit kulturellen Unterschieden bei den Themen Hierarchie und Zeitmanagement; Werteorientierungen (meine Kultur und die fremde Kultur); Stereotypen, Vorurteile, Ethnozentrismus und Rassismus.

Strategien, Tipps & Tricks für ein sensibles Handeln im interkulturellen Kontext.

Lernergebnisse:

Die Lehrveranstaltung hat das Ziel, den Teilnehmern erfolgreich zu vermitteln: wie Menschen aus anderen Kulturen denken, miteinander umgehen und wie sie sich in Geschäftssituationen verhalten; wie Sie von Menschen aus anderen Kulturkreisen wahrgenommen werden; welche Probleme in der interkulturellen Kommunikation auftreten können und welche Strategien es gibt, diese zu lösen; wie Sie diese Strategien für Ihren Auslandsaufenthalt nutzen können; wie Sie ihre internationalen Arbeitsbeziehungen verbessern können; wie Sie kulturelle Unterschiede für eine erfolgreiche Kommunikation nutzen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Übungen in Kleingruppen; Rollenspiele; Fallbeispiele; Analyse kritischer Ereignisse; Simulationen; Videos; Visual Imagery

Medienform:

Literatur:

Wird in der LV bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen (Seminar, 2 SWS)

Reizmann de Bendit E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1201: Spanisch A1 | Spanish A1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten und alltäglichen Grundsituationen trotz noch geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden lernen einfache Fragen zur Person/Familie zu stellen und zu beantworten, Anmeldeformulare mit persönlichen Daten auszufüllen, über Studium, Beruf und Freizeitaktivitäten zu sprechen, Gefallen, Interessen und Vorlieben auszudrücken, Orte zu beschreiben etc. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu diesen Themen und berichten in einfach strukturierten Hauptsätzen über Alltägliches im Präsens. Es werden u.a. folgende Themen der Grammatik

behandelt: Präsens regelmäßiger und (einige) unregelmäßigen Verben, bestimmte und unbestimmte Artikel, Demonstrativpronomen, Verneinung einfache Sätze etc.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende kann nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung einfache Fragen über vertraute Themen zu stellen und zu beantworten. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Geschchspartherinnen oder Geschchspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hr-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfgigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jess Garca

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Galan Rodriguez F, Garcia Garcia M, Gomez Cabornero S, Gonzalez Sainz C, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Lopez Agudo E, Martinez Wahnon A, Nevado Cortes C, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M, Sosa Hernando E, Tapia Perez T

Blockkurs Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Galan Rodriguez F, Henche I, Lopez Agudo E, Martinez Wahnon A, Mayea von Rimscha A, Rodriguez Garcia M, Zuniga Chinchilla L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1202: Spanisch A2.1 | Spanish A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A1

Einstufungstest mit Ergebnis A2.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, bei der Wohnungssuche, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn, Austausch von Erfahrungen etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die grammatischen Strukturen werden weiter aufgebaut, wie z.B. Verwendung von den Vergangenheiten Pretérito Perfecto - Pretérito Indefinido, ser und estar, unbetonte Personal Pronomen.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" der GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen zu erfassen. Die Kommunikation ist im Rahmen von einfachen, routinemäßigen Kontexten möglich. Der Austausch von Informationen erfolgt über kurze Dialoge mit verschiedenen Zeitbezügen (z.B.: Gegenwart, Vergangenheit, einfaches Futur) und umfasst einfache Satzgefüge mit beschränkten Strukturen zu vertrauten Tätigkeiten. Der/Die Studierende kann einfache Fragen zu Inhalten stellen und auch beantworten. Gespräche und Dialoge sind kurz, zeitlich beschränkt und orientieren sich inhaltlich an Kontexten, wie z.B. Familie, Freunde, Lebens- und Wohnraum, Reisen. Die Studierenden können kurze Texte oder Briefe lesen und verstehen, wenn diese einen häufig gebrauchten Wortschatz und bekannte Strukturen beinhaltet und wenn darin vertraute Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, einfache Mitteilungen oder persönliche Briefe zu verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Galan Rodriguez F, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Mayea von Rimscha A, Neumeier M, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M, Sosa Hernando E, Tapia Perez T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1203: Spanisch A2.2 | Spanish A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1

Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

Inhalt:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an Themen zu verstehen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder Studien- bzw. berufsrelevanten Themen. Sie erfassen die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen. Der Austausch von Informationen erfolgt kurz aber mühelos über eine Reihe bekannter Äußerungen zu vertrauten Tätigkeiten und Themen. Die Studierenden können sich aktiv in kurzen Interaktionen, die über einen beschränkten zeitlichen Umfang gehen, zu bekannten Themen einbringen. Er/Sie kann längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Der/Die Studierende ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen. Es werden Haupt- und Nebensätze verwendet, die durch eine Reihe von Bindewörtern kontextadäquat verbunden werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Medienform:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Gomez Cabornero S, Hernandez Zarate M, Mayea von Rimscha A, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1209: Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina | Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverständen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B2.2

Einstufungstest mit Ergebnis C1

Inhalt:

In diesem Modul werden den Studierenden kulturelle, soziopolitische und/oder geschichtliche Kenntnisse über die Spanisch sprechende Länder vermittelt, die sie in die Lage versetzen, unter Einbeziehung interkultureller Aspekte zu kommunizieren und zu handeln. Diese Veranstaltung bietet einen Querschnitt durch die Kultur und Gesellschaft Spaniens und Lateinamerika, indem gesellschaftliche Tendenzen anhand von Literatur (Kurzerzählungen), aktuelle Zeitungsartikeln, Essays und Filme diskutiert werden. Es soll den Studierenden eine Vertiefung in das „Fremdverstehen“ der gesamten Spanisch sprechende Welt ermöglichen und

somit auch die interkulturelle Kompetenz erhöht werden. Es wird ein erweitertes Spektrum an Kommunikationsmöglichkeiten zu aktuellen Themen erarbeitet und Aspekte der Grammatik wiederholt und ergänzt.

In diesem Modul haben die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen sowie anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "C1 – Kompetente Sprachverwendung" des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarats.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Er/Sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Er/Sie kann die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in Ausbildung und Studium wirksam und flexibel

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern. Durch kontrolliertes Revidieren grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen; Eigenständiges Referieren und Präsentieren akademischer und gesamtgesellschaftlicher Inhalte zu vorgegebenen Themen.

Medienform:

Lehrbücher, Online-Materialien, Presseartikel, Audio, Video.

Literatur:

Wird im Kurs bekanntgegeben

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch C1 La actualidad en España y América Latina (Seminar, 2 SWS)

Martinez Wahnon A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1216: Spanisch B1.2 | Spanish B1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B1.1

Einstufungstest mit Ergebnis B1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse wie Film, Musik, Sport u.a. selbstständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der spanischen Sprache. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden vertiefen ihre

Kenntnisse anhand verschiedener aktueller Themen des spanischsprachigen Raums. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen und Wortschatz behandelt.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „B1- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende erlangt vertiefte Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch auf standardsprachlichen Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte. Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man im Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen. Er/Sie ist in der Lage wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten zu verstehen und wiederzugeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse zu beteiligen. Der/Die Studierende kann einfache formelle und längere persönliche Briefe und Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hr-, Lese-, Schreib- und Sprechubungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser ubungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, ubungsbltter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jess Garca

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch B1.2 (Seminar, 2 SWS)

Galan Rodriguez F, Gomez Cabornero S, Rey Pereira C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1217: Spanisch B2.2 | Spanish B2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B2.1

Einstufungstest mit Ergebnis B2.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und weitgehend flüssig über Themen von allgemeinem Interesse oder in vertrauten Fachgebieten mit einem Muttersprachler zu kommunizieren und eine Argumentation strukturiert auszuführen. Ein besonderes Augenmerk wird in diesem Modul auf die Entwicklung von Lesestrategien von allgemeinen, akademischen und fachbezogenen Texten, auf Wortschatzarbeit sowie die Befähigung zur Entwicklung von Hörstrategien zur Vorlesungsmitschrift gelegt. Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der

Grammatik (z.B. "ser/estar", „Indicativo/Subjuntivo“, Passiv, komplexer Satzbau) erarbeitet, wiederholt und vertieft.

In diesem Modul haben die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen sowie anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau B2 "Selbständige Sprachverwendung" des GER. Der/die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch auf schriftsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte. Er/Sie kann mühelos unterschiedlichste Texte, Artikel und Berichte aus Fachbüchern, Zeitschriften und Magazinen zu einem breiten Spektrum an Themen lesen und verstehen. Er/Sie kann in den Texten verschiedene Meinungsbilder, Standpunkte und Haltungen erkennen. Er/Sie ist in der Lage zeitgenössische Prosatexte zu lesen. Der/Die Studierende kann längere Redebeiträge und Vorträge mühelos verstehen und komplexer Argumentation folgen, sofern sie klar vorgetragen werden. Der/Die Studierende ist in der Lage klare, detaillierte Texte zu verschiedenen Themen, die von besonderem Interesse für ihn/sie sind oder zu seinem/ihrem Fachgebiet gehören zu verfassen und dabei kohärent zu argumentieren und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/Sie kann die eigenen Ansichten und Standpunkte begründen und verteidigen, seine/ihre Argumentation logisch aufbauen und verbinden sowie Vor- und Nachteile bezüglich einer Entscheidung darlegen. Er/Sie kann sich spontan und fließend verständigen. Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern. Durch kontrolliertes Selbstlernen grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.
Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Medienform:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch B2.2 (Seminar, 2 SWS)

Hernandez Zarate M, Tapia Perez T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1218: Spanisch B1.1 | Spanish B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.2; Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständig und sicher zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der spanischen Sprache. Die Studierenden lernen/üben u.a.: wie man über biografische und historische Ereignisse spricht; wie man Meinungen und Bewertungen ausdrückt. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen behandelt.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „B1- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende erlangt in diesem Modul vertiefte Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul kann der/die Studierende sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man im Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnen kann, sicher verständigen. Der/Die Studierende ist in der Lage wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen zu verständigen und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen zu beteiligen. Die Studierenden können mündlich wie schriftlich über Erfahrungen, Gefuhle und Ereignisse einfach und zusammenhangend berichten und zu vertrauten Themen eine persönliche Meinung ufern und argumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hr-, Lese-, Schreib- und Sprechubungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser ubungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfahigkeiten zu verbessern.

Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien. Diskutieren in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesus Garca

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Galan Rodriguez F, Hernandez Zarate M, Nevado Cortes C, Sosa Hernando E, Weeber Brunal J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1219: Spanisch B2.1 | Spanish B2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B1.2

Einstufungstest mit Ergebnis B2.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und annähernd flüssig über Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrauten Fachgebieten mit einem Muttersprachler zu kommunizieren und dabei strukturiert zu argumentieren. Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik (z.B. Kontrast der Vergangenheiten, Subjuntivo, indirekte Rede, komplexer Satzbau) erarbeitet, wiederholt und vertieft. In diesem Modul haben die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation zu gestalten, vorzutragen und anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "B 2- Selbständige Sprachverwendung" des GER. Der/die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch auf schriftsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte. Er/Sie kann unterschiedliche Artikel und Berichte aus Büchern oder Zeitschriften, die sowohl mit eigenen Interessen als auch mit ihrem Fachgebiet in Zusammenhang stehen, sicher verstehen. Er/Sie kann längeren Redebeiträgen und Vorträgen zu aktuellen Themen folgen, sofern sie klar vorgetragen werden. Der/Die Studierende ist in der Lage zusammenhängende Texte zu unterschiedlichen, vertrauten allgemeinsprachlichen aber auch fachsprachlichen Themen zu verfassen und dabei auch komplexere Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Medienform:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch B2.1 (Seminar, 2 SWS)

Hernandez Zarate M, Martinez Wahnon A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1224: Blockkurs Sprachpraxis Spanisch B1 | Intensive Course Language Experience Spanish B1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Kontinuierliche Beurteilung durch Hausarbeiten. Präsentation und Aufzeichnung des Beitrages.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.2

Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Inhalt:

In dieser LV werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch geübt, die den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständig und sicher zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Sie üben u.a.: wie man über biografische und historische Ereignisse spricht; wie man Meinungen und Bewertungen ausdrückt. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatischen Themen wiederholt.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „B1- Selbständige Sprachverwendung“ des GER.

Der/Die Studierende erlangt in diesem Modul vertiefte Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul kann der/die Studierende sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man im Studium oder Beruf, Freizeit und auf

Reisen im Sprachgebiet begegnen kann, sicher verständigen. Der/Die Studierende ist in der Lage wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen zu versthen und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen zu beteiligen. Die Studierenden können mündlich wie schriftlich über Erfahrungen, Gefuhle und Ereignisse einfach und zusammenhangend berichten und zu vertrauten Themen eine persönliche Meinung ufern und argumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hr-, Lese-, Schreib- und Sprechubungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser ubungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfihigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Medienform:

Ubungsbltter; multimedial gestützte Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Wird im Kurs bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesus Garca

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1225: Spanisch B1.1 + B1.2 | Spanish B1.1 + B1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A 2.2

Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse wie Film, Musik, Sport u.a. selbstständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/üben u.a.: wie man über historische Ereignisse spricht, eine vergangene Epoche zu beschreiben, Bewertungen und Meinungen auszudrücken, die persönliche Auslegung eines Gedankens zu erklären, einen Text und die Meinung einer anderen Person

zu kommentieren, wie man über zukünftige Handlungen und Ereignisse spricht, wie man Vermutungen äußert.

Dazu werden entsprechende hierfür notwendige grammatischen Themen behandelt wie die Verwendung von Presente de Subjuntivo, Futur, Konditional etc. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Die Studierende erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der spanischen Sprache.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „B1- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende erlangt vertiefte Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch auf standardsprachlichen Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte. Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man im Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen. Er/Sie kann wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Der/Die Studierende kann Vorträge oder Reden auf dem eigenen Fachgebiet verstehen, wenn die Thematik vertraut und die Darstellung unkompliziert und klar strukturiert ist. Er/Sie kann einfache formelle und längere persönliche Briefe und Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch B1.1+B1.2 (intensiv) (Seminar, 2 SWS)

Garcia Garcia M, Lopez Agudo E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1304: Hebräisch A1.1 | Hebrew A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Der/die Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Hebräisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Es werden Kenntnisse vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen sehr einfache Strukturen wiederzugeben.

Folgende Themen werden behandelt: Gespräche zum Kennenlernen, im Autobus, im Büro, zu Hause, am Telefon. Dazu werden die entsprechenden grammatischen Kenntnisse durchgenommen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1.1 des GER. Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage die hebräischen Schriftzeichen selbstständig zu lesen, zu schreiben und

auszusprechen, hebräische Druck und Schreibschrift zu beherrschen, sehr einfache Fragen zu vorgegebenen Themen (im Autobus, im Büro) zu beantworten, sehr einfache vorgegebene Sätze zu erkennen und wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hebräisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Ilia Manning I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1501: Dänisch A1 | Danish A1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- und Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In dieser LV werden Grundkenntnisse der dänischen Sprache vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Kommunikationssituationen zurechtzufinden.

Geübt wird: Grundlegendes Vokabular zu Themen wie Freizeit, Familie, Wohnen, Essen, Landeskunde, Beruf und in einfach strukturierten Sätzen über diese Themen im Präsens zu berichten. Ebenso wird grundlegende dänische Grammatik geübt; Substantive (Singular und Plural), Verben und Modalverben, Personalpronomen, Possessivpronomen, Indefinitpronomen, reflexive Pronomen, einige Präpositionen, Adjektivdeklination sowie Steigerung und Wortstellung.

Lernergebnisse:

Die LV orientiert sich an dem Niveau A1 des GER. Die/der Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Dänisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach dieser LV kann sie/er alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze verstehen und verwenden. Die/der Studierende kann sich auf einfache Art verständigen und in dänischer Sprache kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Dänisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Vagner S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1502: Dänisch A2 | Danish A2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- und Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A1

Inhalt:

In diesem Modul werden erweiterte Kenntnisse der dänischen Sprache vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in fast alle gewöhnliche Kommunikationssituationen zurechtzufinden.

Geübt wird: erweitertes Basisvokabular um Beschreibungen und eigene Meinung bekannt zu geben, eigene Situation und Aktivitäten zu weitergeben, über das Wetter zu reden etc. Themen sind z.B. im Bereich Ausbildung, Beruf, Urlaub und (eigene) Zukunft. Die Zeitformen Präteritum und Perfekt sowie die Partizipien werden hier mehr geübt. Die dänische Grammatik wird auch erweitert; mehrere Präpositionen, indirekte Rede, unregelmäßige Substantivformen, Komparativformen von Adjektiven, Wortstellung in Nebensätzen, Passivformen von Verben, bestimmter Artikel usw.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich an dem Niveau A2 des GER. Die/der Studierende erlangt erweiterte Kenntnisse in der Fremdsprache Dänisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung mit besonderem Gewicht auf seine/ihre eigene Meinung bekannt zu geben sowie Gegenstände, Aktivitäten und Medien zu beschreiben und besprechen. Nach diesem Modul kann sie/er in gewöhnliche Konversationen aktiv teilnehmen. Die/der Studierende kann aktiv seine/ihre eigene Meinung beitragen und in dänischer Sprache kommunizieren - und auf einfache Art beschreiben und diskutieren, bewerten, empfehlen etc.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben); multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Dänisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Vagner S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1701: Norwegisch A1 | Norwegian A1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Wir lernen / üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Wohnen, Beruf, Freizeit, Landeskunde und in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches im Präsens zu berichten; Plural der Nomen; Personal-, Reflexiv-, Demonstrativ- und einige Possessivpronomen; einfache Negationsformen; den Gebrauch einiger Modalverben und Präpositionen; Adjektivdeklination.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/die Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieses Moduls kann er/sie alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verstehen und verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Er/Sie kann beispielsweise einfache Fragen zu Person und Familie stellen und beantworten sowie Verabredungen treffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Norwegisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Soevik G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1804: Koreanisch A2.1 | Korean A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreich abgeschlossene Stufe A1

Inhalt:

Es werden weitere Grundkenntnisse in der Fremdsprache Koreanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular/Ausdrucksmöglichkeiten zu alltäglichen Themen. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen u. a. über Erfahrungen und Zustände zu sprechen und sie zu bewerten bzw. zu beschreiben, über Alltagsaktivitäten zu erzählen und zu planen und über vergangene Ereignisse zu berichten. Dazu werden entsprechende Themen der Grammatik behandelt. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Koreanisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "A2- Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studienrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Koreanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Ko E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1805: Koreanisch A2.2 | Korean A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse, die in A2.1 erworben wurden, vertieft. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/üben (u. a.) wie man Meinungen äußert und darauf reagiert; wie man über die Ursachen und Folgen von etwas spricht; wie man Anweisungen und Ratschläge gibt; wie man Situationen und Ereignisse in der Vergangenheit schildert; wie man Geschichten erzählt. Sie können einfache Diskussionen führen, eine Auswahl treffen und begründen. Dazu werden entsprechende Themen der Grammatik behandelt, wie z. B. die Partizip-Form verwendet wird.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Koreanisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "A2- Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studienrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Koreanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Lee K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0118: Arabisch A1.1 | Arabic A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik. Hörverstehen wird für das Niveau Arabisch A1.1 in Form eines Diktats geprüft. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die schriftliche Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln überprüft. Die Aufgabenstellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine Adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden neben der Einübung des arabischen Schrift- und Lautsystems Grundkenntnisse des Arabischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen - z.B. beim sich Begrüßen, beim Einkaufen, im Restaurant, und im öffentlichen Verkehr etc. - trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Gesundheit, Familie, Beruf, einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten, Zahlen und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches zu berichten. Entsprechende grammatischen Themen werden behandelt. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Arabisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen: Er/Sie kann sich und andere vorstellen und Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben, in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Er/Sie ist in der Lage, Wünsche zu kommunizieren, wenn die Gesprächspartner deutlich und langsam sprechen und bereit sind zu helfen.

Sowohl im schriftlichen als auch im mündlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A1.1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Moodle, Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch wird in der LV bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Arabisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Aboelgoud E

Blockkurs Arabisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Gad M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0119: Arabisch A1.2 | Arabic A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird dadurch geprüft, dass die Teilnehmer einen Text von ca. 1-3 Minuten hören. Die Teilnehmer bekommen dann Fragen, die schriftlich und gemäß dem Inhalt des gehörten Textabschnittes beantwortet werden müssen. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die schriftliche Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln überprüft. Die Aufgabenstellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine Adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Prüfung A1.1 bzw. gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.1.

Inhalt:

In diesem Modul lernen die Studierenden Wortschatz und Alltagssituationen zum sich Begrüßen, beim Einkaufen, im Restaurant etc. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Gesundheit, Familie, Beruf, einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten, Zahlen und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches zu berichten. Entsprechende grammatischen Themen werden behandelt. Es werden

Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten.

Lernergebnisse:

In den Modulen (nach GER) A1.1 bis A.2.2 erlangt der/die Studierende Grundkenntnisse in der Fremdsprache Arabisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen A1.2 sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Der/Die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind, zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Moodle, Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch wird im Kurs bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Arabisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Aboelgoud E, Gad M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0120: Arabisch A2.1 | Arabic A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird dadurch geprüft, dass die Teilnehmer einen Text von ca. 1-3 Minuten hören. Die Teilnehmer bekommen dann Fragen, die schriftlich und gemäß dem Inhalt des gehörten Textabschnittes beantwortet werden müssen. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die schriftliche Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln überprüft. Die Aufgabenstellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine Adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Prüfung A1.2 bzw. gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Arabisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, auf dem Markt, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn. Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess eigenverantwortlich effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular/

Ausdrucksmöglichkeiten zu Themen wie Ausbildung, Beruf, Gesundheit, Wohnen und Reisen. Sie lernen/üben, einfach strukturierte Haupt- und Nebensätze zu benutzen und entsprechende grammatischen Themen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2.1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Arabisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen. Nach Abschluss dieses Moduls kann er/sie im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Er/Sie kann beispielsweise sich und andere Personen, persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten und berufliche Situation beschreiben. Der/die Studierende kann längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Moodle, Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Material wird im Unterricht bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0207: Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick | Intensive Course Chinese - China at a glance

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Abschlussprüfung besteht aus Präsentation und schriftlicher Klausur (Gewichtung 50:50). Präsentationsdauer: 15 Minuten. Präsentationsfolien und Handout für den Prüfer vorab. Klausur schriftlich ohne Hilfsmittel. Prüfungsdauer: 60 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A2.2 oder gleichwertige Vorkenntnisse.

Inhalt:

In diesem Modul werden weitere Kenntnisse in der Fremdsprache Chinesisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden. Dabei werden auch interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. In diesem Modul erlernen die Studierenden weitere, komplexere Grammatikstrukturen. Sie lesen komplexere Texte über spezielle Themen. Schließlich werden Eigenarten der chinesischen Kultur und chinesische Sitten und Gebräuche erläutert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, in einem Gespräch die wichtigen Informationen zu verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus Universitätsalltag, Freizeit usw. geht. Sie sind befähigt, die meisten Situationen zu bewältigen, denen man auf Reisen im Zielland begegnet. Sie können sich einfach und zusammenhängend mündlich über vertraute Themen und persönliche Interessensgebiete äußern, sowie über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Pläne und Ziele beschreiben und dazu, sowie zu eigenen Ansichten, kurze Begründungen oder Erklärungen geben.

Lehr- und Lernmethoden:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte. Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0211: Chinesisch A2.1 | Chinese A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur ohne Hilfsmittel: Prüfungsdauer: 90 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A1.2 oder gleichwertige Vorkenntnisse

Inhalt:

Der Schwerpunkt dieses Moduls liegt in der Verfeinerung der Sprachkenntnisse. Kombinationen verschiedener Satzelemente wie Orts- und Zeitangaben sowie Äußerungen persönlicher Meinungen werden in diesem Modul erarbeitet.

Lernergebnisse:

Studierende sind nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, genauere und komplexere Äußerungen mündlich und schriftlich in Schriftzeichen/Pinyin zu formulieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte; Sprech-, Lese- und Konversationsübungen.

Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Medienform:

Lehrbuch, eventuell auch Arbeitsbuch, Übungsblätter, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chinesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Wang-Bräuning H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0306: Deutsch als Fremdsprache B1.2 | German as a Foreign Language B1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

1 End Term Test 90 Min. (100%) - keine Hilfsmittel erlaubt

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B1.1; Einstufungstest mit Ergebnis B1.2.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse wie Film, Musik, Sport etc. selbstständig und sicher in der Zielsprache zu verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Die Studierenden erarbeiten ein erweitertes Spektrum an Vokabular, Redewendungen und Dialogmustern, erfassen und benutzen ein grundlegendes Repertoire an logischen Haupt- und Nebensatz-Strukturen (z.B. Temporalsatz, Relativsatz) und an Verben und Nomen mit

Präpositionalergänzung. Sie lernen/üben den Gebrauch reflexiver Verben und das Passiv. Sie wiederholen und ergänzen elementare Aspekte der Grammatik wie den Gebrauch der Zeiten, der Präpositionen, der Deklination des Adjektivs und der Komparation.

Die Studierenden beschäftigen sich mit kulturspezifischen Besonderheiten, beispielsweise in Bezug auf Feste und Gebräuche, Ausbildungssysteme, Berufswelt, Lebensformen und Freizeitverhalten und gewinnen Einblicke in die zeitgenössischen Kulturszene Deutschlands. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 des GER.

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher zu verständigen. Er/Sie kann Aspekte des schulischen und beruflichen Werdegangs referieren, Pläne, Wünsche und Hoffnungen äußern, Einladungen aussprechen, annehmen oder ablehnen, Ratschläge und Anweisungen erteilen, Meinungen äußern und argumentieren.

Er/sie kann wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, literarischen Texten und in Fernseh- oder Radiosendungen verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Er/Sie kann einfache formelle Briefe und längere persönliche Briefe verfassen und von persönlichen Erfahrungen berichten. Er /Sie kann strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Revidieren der Grundgrammatik im Selbststudium mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Inhalte vertieft. Anhand vorgegebener Kriterien und Kommunikationsmuster werden Grundlagen des Referierens und des Diskutierens in der Fremdsprache zu alltäglichen Themen vermittelt.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Deutsch als Fremdsprache B1.2 (Seminar, 4 SWS)

Bauer-Hutz B, Lechle K, Niehaus B, Oelmayer J, Schlüter J, Schmidt-Bender S, Steidten R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0307: Deutsch als Fremdsprache B2.1 | German as a Foreign Language B2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

1 End Term Test 90 Min. (100%) - keine Hilfsmittel erlaubt

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft.

Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Der End Term Test besteht aus einer Aufgabe zur freien Textproduktion.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B1.2; Einstufungstest mit Ergebnis B2.1.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in Deutsch als Fremdsprache erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen auf schriftsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte aktiv und annähernd flüssig über Themen von allgemeinem Interesse oder in vertrauten Fachgebieten mit einem Muttersprachler zu kommunizieren und dabei strukturiert zu argumentieren.

Die Studierenden erarbeiten umfangreichen und differenzierten Wortschatz zu einem breiten Spektrum an aktuellen Themen.

Sie vertiefen ihre Kenntnisse zur Wortbildung, den Nominalisierungsmöglichkeiten des Deutschen wie Präpositionalphrasen und Nomen-Verb-Verbindungen und erweitern Ihr Repertoire an Nomen, Verben und Adjektiven mit Präpositionen.

Sie wiederholen und vertiefen den Gebrauch des Passiv einschließlich der Passivversatzformen.

Sie lernen den Gebrauch zweigliedriger Konnektoren und beschäftigen sich mit Problemen des Satzbaus wie der Stellung von Ergänzungen und Angaben in komplexen Haupt- und Nebensätzen.

Die Studierenden setzen sich mit kulturell bedingten Erscheinungsformen der deutschen Gesellschaft auseinander und beschäftigen sich mit der aktuellen Kulturszene des Landes.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2 des GER.

Der/Die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von authentischen Artikeln und Berichten aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet selbstständig verstehen und Standpunkte identifizieren. Er/Sie kann längeren Redebeiträgen und Vorträgen zu aktuellen Themen folgen, sofern sie klar vorgetragen werden.

Er/Sie ist in der Lage längere Texte zu allgemeinen oder populärwissenschaftlichen Themen zu schreiben und dabei auch komplexere Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/Sie kann in einer Argumentation seinen/ihren Standpunkt logisch strukturiert und detailliert darlegen.

Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und zusammenhängend in mündlicher Form kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik und des Wortschatzes im Selbststudium mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Inhalte vertieft. Anhand vorgegebener Kriterien und Kommunikationsmuster werden Möglichkeiten des Referierens und Präsentierens sowie des Diskutierens - auch in moderierten (Rollen-) Diskussionen - zu Themen von allgemeinem Interesse veranschaulicht.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch: wird im Kurs bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Deutsch als Fremdsprache B2.1 (Seminar, 4 SWS)

Gärtner A, Geishauser C, Mielert A, Preißinger C, Schlömer A, Thiessen E, Witzig B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0321: Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2 | German as a Foreign Language A1.1 plus A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

1 schriftlicher End Term Test 90 min. (100%) - keine Hilfsmittel erlaubt

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in Deutsch als Fremdsprache unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen - z.B. beim Einkaufen, im Restaurant, im öffentlichen Verkehr etc. - trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden.

Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit, Essen und Wohnen, einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten, Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen, in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches im Präsens und Perfekt zu berichten, Plural der Nomen, Personal- und Demonstrativpronomen

und einfache Negationsformen, den Gebrauch der Modalverben, des Imperativ und der Wechselpräpositionen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten. Die Studierenden üben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER.

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen:

Er/Sie kann einfache Fragen zu Person und Familie stellen und beantworten, Tagesabläufe in Vergangenheit und Gegenwart beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen, Verabredungen treffen und in grundlegenden alltäglichen Situationen beispielsweise beim Einkauf oder im Restaurant seine/Ihre Wünsche erfolgreich kommunizieren, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2 (Seminar, 6 SWS)

Geishauser C, Hanke C, Karsten-Ott M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ04091: Englisch - English Conversation Partners Program B1 | Englisch - English Conversation Partners Program B1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de

Modulbeschreibung

SZ0410: Englisch - Ethics in Management C1 | English - Ethics in Management C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation including handout and visual aids (25%), homework assignments (50%), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level as evidenced by a placement test score in the range of 60 – 80 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on ethical issues of management. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on career skills such as decision making, negotiation and intercultural communication. Through actual case studies, the student will explore what the public and stakeholders expect of a company's management, see where ethics at various levels have been compromised and what subsequent consequences for the companies and individuals are involved.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices. Students will be able to answer such questions as: What is business ethics? Who are the stakeholders? Why may good ethical practices not always be adhered to and what are the potentials?

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work, etc.

Medienform:

Media used will include some or all of the following: film, texts, articles, interviews and audio material.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0420: Englisch - Focus on the USA C1 | English - Focus on the USA C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

An oral presentation (including a handout and visual aids) (25%), written homework assignments in the form two entries in an online journal (25% each) and a final written examination with short essay questions (25%) in which students are expected to demonstrate a critical awareness of life in the United States count toward the final grade. Duration of the final examination: 60 minutes. In their journals, students are assessed on their ability to accurately summarize the content of textual and documentary evidence and analyze how it applies to principles discussed in class.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This module helps students prepare for studying or working in the United States, and increases their awareness of cultural differences they can expect to encounter in their dealings with US Americans.

Common stereotypes about U.S. such as exceptionalism will be critically examined.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices; They are prepared for studying or working in the United States. Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform at www.moodle.tum.de, presentations, film viewings, podcasts and audio practice.

Literatur:

Maryanne Kearny Datesman, JoAnn Crandall, and Edward N. Kearny (2014) American Ways: An Introduction to American Culture (Fourth Edition) New York: Longman.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Focus on the USA C1 (Seminar, 2 SWS)

Schriert T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0429: Englisch - English for Scientific Purposes C1 | English - English for Scientific Purposes C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%) , multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

In the presentation, students demonstrate an awareness of Anglo-American academic public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on multiple drafts of their texts based on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. In the final exam, they will demonstrate the ability to use complex grammatical structures and professional vocabulary correctly (e.g. are able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form). Dictionaries and other aids may not be used during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

C1 level according to the online placement test

Inhalt:

This course enables students to practise scientific and technical English through active group discussions and delivery of subject-related presentations.

Lernergebnisse:

On completion of this module/course students will have expanded their knowledge of vocabulary related to science and technology. The student's reading, writing and listening skills as well as oral fluency will improve.

Lehr- und Lernmethoden:

This course involves pair-work and group-work enabling students to develop their verbal and written skills in scientific and technical environment.

Medienform:

Internet sources, handouts contributed by course tutor/students, e-learning platform.

Literatur:

Internet articles, Journals such as Nature and Scientific American

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - English for Scientific Purposes C1 (Seminar, 2 SWS)

Crossley-Holland K, Hanson C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0453: Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 | English - Scientific Presentation and Writing C2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for oral presentations including a handout and visual aids (25%), written homework assignments (50%), and a final exam (25%) contribute equally to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score in the range of 80 – 100 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course allows students to practice for formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense or conference talk, and for completing formal written tasks such as a journal article, report, project proposal or a literature summary.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand with increased ease virtually everything heard or read; they can summarize information from different spoken and written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation, and they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Lehr- und Lernmethoden:

This course makes use of video-taping and classroom evaluation to help students develop their public speaking skill. Techniques for evaluating one's own writing will be practiced, with opportunities to revise drafts. Oral and written peer evaluations will form a regular component of the class sessions including use of an online peer forum and online instructor feedback.

Medienform:

Course handouts, online platform, video taping

Literatur:

Some recommended reference works:

Silyn-Roberts, Heather. (2000) Writing for Science and Engineering: Papers, Presentations and Reports. Butterworth Heinemann Publishers. ISBN 0-7506-4636-5.

Reinhart, Susan (2002) Giving Academic Presentations. Ann Arbor: University of Michigan Press. ISBN 0-472-08884.

Oshima, Alice, Ann Hogue (2006) Writing Academic English 4th Ed. Pearson Longman. ISBN 0-13-152359-7.

Williams, Joseph (2000) Style: Ten Lessons in Clarity and Grace Addison, Wesley Longman Co. ISBN 0-321-28831-9.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 (Seminar, 2 SWS)

Clark R, Field B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0456: Englisch - English Grammar Intermediate B2 | English - English Grammar Intermediate B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2018

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0488: Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids 25%), multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (50% total), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

C1 level according to the online placement test

Inhalt:

This course includes note-taking in lectures, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study focusing on skills such as avoiding plagiarism, ethics, and formulating research questions.

Lernergebnisse:

Upon finishing this course you will be able to follow lectures in English with little difficulty and summarize the main ideas. You will be sufficiently comfortable with English as to be able to write longer papers and critical essays in English, making use of general argumentation and rhetorical conventions.

Lehr- und Lernmethoden:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Medienform:

Internet, handouts, online material

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Controversial Topics in Science and Technology: Gateway to English Master's C1
(Seminar, 2 SWS)

Balton-Stier J, Bhar A, Jacobs R, Ritter J

Englisch - English for Academic Purposes: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A, Clark R, Hamzi-Schmidt E, Schrier T, Starck S

Englisch - English for Geodesy: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Environmental Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)

Clark R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0489: Englisch - English Pronunciation C1 | English - English Pronunciation C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students' final grades will be calculated as 50% homework and 50% final exam. The homework includes recording exercises in order to determine areas of weakness, so the instructor can provide individual feedback and exercises. Homework is assigned each week; the final exam is administered during the last class meeting. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

The students' English pronunciation should be understandable by native and non-native English speakers. They should have a general understanding of the correlation between spelling and individual vowel and consonant sounds. For students who do not meet these criteria, the course Introduction to English Pronunciation is more appropriate. Students should have a minimum course entry level equivalent to CER C1 (evidenced by the score on the placement test at www.moodle.tum.de)

Inhalt:

The first part of the course introduces students to a variety of English accents, resources for the independent study of pronunciation and the differences between pronunciation in slow and fast speech. The second part of the course concerns pronunciation in words and phrases, including consonant clusters and stressed and unstressed syllables, and the pronunciation of foreign words. The next section of the course is about pronunciation in conversation, including how intonation

contributes to meaning. The final section deals with pronunciation in formal settings, including professional contexts such as giving business or conference presentations.

Lernergebnisse:

The focus of this course is on improving pronunciation in communication rather than practising individual sounds or words. Students will be able to understand a variety of English accents; identify correct stress in words and phrases; identify and use features of fluent speech in conversation such as linking sounds, omitting sounds, and using intonation to convey meaning. Students will also be able to use understandable pronunciation in formal settings.

Lehr- und Lernmethoden:

Using the course book as a guide, the course instructor gives short lectures and explanations regarding content, and then works together with the students to put the information into practice. The course instructor works together with the students in order to determine individual areas of weakness. The emphasis of this course is spoken English; therefore, the students have plenty of opportunities to speak in order to practice new skills. The students engage in conversation pairs, group discussions, and individual spoken exchanges with the course instructor. Although the focus of the course is spoken pronunciation, the students are given the opportunity to practise listening to speech at conversational speed and in a variety of English accents.

Medienform:

Literatur:

English Pronunciation in Use Advanced Author: Hancock, Mark Publisher: Cambridge University Press Format: Paperback ISBN-10: 0521693764 (CD) ISBN-13: 978-0521693769 (book)

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0494: Englisch - Creative Writing C1 | English - Creative Writing C1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Creative Writing C1 (Seminar, 2 SWS)

Jansen van Rensburg P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ05061: Französisch B1.2 | French B1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B1/1

Einstufungstest mit Ergebnis B1/2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse wie Film, Musik, Sport u.a. selbstständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse anhand verschiedenster aktueller Themen des französischen Lebens. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der französischen Sprache.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verstständigen.

Er/Sie kann wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Er kann einfache formelle und längere persönliche Briefe und Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B1.2 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Candel-Haug E, Worlitzer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0507: Französisch B2 - Le français pour la profession | French B2 - French for the profession

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständhen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B 1
Einstufungstest mit Ergebnis B 2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über Themen von allgemeinen oder beruflichen Interesse mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich ausführen.

Das Modul gibt einerseits eine Einleitung in das Französisch der Arbeitswelt und bereitet andererseits die Studierenden auf einen Studienaufenthalt oder ein Praktikum im frankophonen Sprachraum. Besonderes Augenmerk wird auf die Entwicklung kommunikativer Fähigkeiten

und interkultureller Kompetenz gelegt. Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft. In diesem Modul bildet das Thema „Bewerben in Frankreich“ eine zentrale Rolle.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende ist in der Lage, durch situationsrelevantes interkulturelles Wissen über Universitäten und Berufswelt im französischen Sprachraum angemessen zu kommunizieren und einen Studien-, Projekt- oder Forschungsaufenthalt, ein Praktikum oder Weiterbildungsmaßnahmen im französischen Sprachraum zu absolvieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B2 Le français pour la profession (Seminar, 2 SWS)

Gaulon A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0508: Französisch B2.1 - Cours de perfectionnement et préparation au DELF B2 | French B2.1 - Course for the perfection and preparation for DELF B2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums-stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten.

- Präsentation

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Zu der Prüfungsleistung gehört eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem kulturbezogenen, gesellschaftlichen oder wissenschaftlichen Thema im Zusammenhang mit Frankreich oder dem französischen Sprachraum. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B 1
Einstufungstest mit Ergebnis B 2.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über

Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrautem Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich ausführen.

Ein besonderes Merkmal wird in diesem Modul auf die Entwicklung von Lesestrategien von allgemeinen und fachbezogenen Texten, auf Wortschatzarbeit und die Entwicklung von Hörstrategien gelegt. Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft.

Dieses Modul dient zusätzlich dem Training von Fertigkeiten mit dem Ziel, das erforderliche Niveau für die Ablegung der DELF-Prüfung B2 im französischen Kulturinstitut in München (2 Termine im Jahre) zu erreichen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln und Berichten sowie Texte aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet selbstständig verstehen.

Er/sie kann längere Redebeiträge und Vorträge zu aktuellen Themen folgen, sofern sie klar vorgetragen werden.

Er/sie ist in der Lage Texte zu aktuellen Themen zu schreiben und dabei auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen zu benutzen.

Er/sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar in mündlicher Form kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0511: Französisch B2/C1 - La France actuelle | French B2/C1 - France currently

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktive Teilnahme, Hausaufgabenpflicht, schriftliche Prüfung (90 Minuten, keine Hilfsmittel erlaubt), Referat.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B1; Einstufungstest mit Ergebnis B2.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrautem Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich auszuführen. Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft. Dieses Modul bietet einen Querschnitt durch die gegenwärtige Kultur Frankreichs, indem gesellschaftliche Tendenzen anhand von Zeitungsartikeln, Radio- und Fernsehausschnitten, diskutiert werden. Auf individuelle Themenvorschläge wird gerne eingegangen. In diesem Modul müssen die Studierenden eine kurze Präsentation zu einem kulturbezogenen, gesellschaftlichen oder wissenschaftlichen Thema im Zusammenhang mit Frankreich eigenverantwortlich gestalten und vortragen und anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation antworten.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2-C1 des GER, je nach Wissenstand der Studierenden. Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende auf sehr hohem Niveau über aktuelle Themen detaillierte, zusammenhängende Texte erstellen, Informationen zusammenfassen, seine/ihre Erfahrungen und Eindrücke wiedergeben, seinen/ihren Standpunkt vertreten. Er/sie kann Inhalte von Lektüren, Gesprächen oder Sendungen wiedergeben und seine/ihre Meinung vertreten. Er/sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Er/sie ist in der Lage, zu vielen Themen aus seinem/ihrem Interesse - oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Medienform:

Multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

La Revue de la Presse.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B2/C1 La France actuelle (Seminar, 2 SWS)

Bruel J, Gommeringer-Depraetere S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0512: Französisch B1/B2 - Cours de conversation: La société française | French B1/B2 - Conversation Course: French Society

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten.

- Präsentation

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Zu der Prüfungsleistung gehört eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem kulturbezogenen, gesellschaftlichen oder wissenschaftlichen Thema im Zusammenhang mit Frankreich. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A 2-B 1.

Einstufungstest mit Ergebnis B 1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Französisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in verschiedenen Situationen, z.B. in Studium, Arbeit und Freizeit, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und

studienbezogene Aspekte berücksichtigt. Je nach Bedarf werden Schwerpunkte der französischen Grammatik wiederholt und vertieft.

Presseartikel, Nachrichten aus dem Internet, etc. bieten einen Querschnitt durch die gegenwärtige französische Gesellschaft an und bilden somit die Grundlage für die mündliche Kommunikation. Die aktive Mitarbeit der Studierenden z. B. mittels Kurzvorträgen, Diskussionen wird erwartet und gefördert. Ziel dieses Moduls ist außerdem die Studierenden auf einen Studienaufenthalt im frankophonen Sprachraum (Kanada, ERASMUS, etc.) vorzubereiten.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B 1 - B 2“ des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden, je nach Wissenstand, über verschiedene Themen detaillierte, zusammenhängende Texte berichten, Informationen zusammenfassen, ihre Erfahrungen und Eindrücke wiedergeben, ihren Standpunkt vertreten. Sie können Inhalte von Lektüren, Gesprächen oder Sendungen wiedergeben und ihre Meinung vertreten. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage, zu vielen Themen aus ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B1/B2 Cours de conversation: La société française (Seminar, 2 SWS)
Roubille A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0513: Französisch A1 | French A1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständnis wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1/1

Einstufungstest mit Ergebnis A1/2

Inhalt:

In diesem Modul werden die Grundkenntnisse in französischer Lexik und Grammatik für einfache, mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen im Alltag wiederholt und erweitert. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Der/Die Studierende lernt z.B., einfache Fragen zu Person und Familie zu stellen und zu beantworten, Verabredungen zu treffen, Reservierungen von Hotel zu tätigen, über Freizeit und Ferien zu berichten, vergangene Erlebnisse zu erzählen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Präsensformen regelmäßiger und einiger unregelmäßiger Verben, Passé Composé, Futur proche, Mengenangaben, Possessivbegleiter, direkte und indirekte Objektpronomen.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache effektiver zu gestalten und die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende ist nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0517: Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire | French B2 - Preparation Course for University Exchange

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt).
- Präsentation

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Zu der Prüfungsleistung gehört eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem kulturbezogenen, gesellschaftlichen oder wissenschaftlichen Thema im Zusammenhang mit Frankreich oder einem frankophonen Land. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- gesicherte Kenntnisse der Stufe B 1
- Einstufungstest mit Ergebnis B 2

Inhalt:

Das Modul bereitet auf ein ausländisches Studium oder Praktikum in einem frankophonen Land vor, indem es verschiedene Aspekte der Kultur und der Gesellschaft aufgreift. und somit die interkulturelle Kompetenz und Performanz erhöht werden.

Im Vordergrund stehen folgende Komponenten:

- Sprachliche und praktische Vorbereitung auf einen Studienaufenthalt an einer frankophonen Universität
- Vermittlung von Umgangsstrategien mit fremden Strukturen und Formen (Hochschullandschaft, Lehr- und Lernformen, Kommunikationsformen)
- Schärfung des Bewusstseins für interkulturelle Aspekte
- Bewerbung
- Entwicklung von Hörstrategien
- Einführung in die Praxis schriftlicher akademischer Arbeit

Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende ist in der Lage, durch situationsrelevantes interkulturelles Wissen über Universitäten und Berufswelt im französischen Sprachraum angemessen zu kommunizieren und einen Studien-, Projekt- oder Forschungsaufenthalt, ein Praktikum oder Weiterbildungsmaßnahmen im französischen Sprachraum zu absolvieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire (Seminar, 2 SWS)

Paul E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0518: Französisch B2 Technisches Französisch | French B2 Technical French

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten.

- Präsentation

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Zu der Prüfungsleistung gehört eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem studienrelevanten fachbezogenen Thema. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B 1

Einstufungstest mit Ergebnis B 2

Inhalt:

Das Modul führt einerseits in die französische Fachsprache im technischen Bereich und andererseits bereitet auf ein ausländisches Studium im einem frankophonen Land vor, indem es verschiedene Aspekte der Kultur und der Gesellschaft aufgreift. und somit die interkulturelle Kompetenz und Performanz erhöht werden.

Im Vordergrund stehen folgende Komponenten:

- Vermittlung einer Fachterminologie zu einzelnen studienrelevanten fachbezogenen Schwerpunkten
- Übung und Anwendung des Gelernten in relevanten interaktiven Kontexten
- Schärfung des Bewusstseins für interkulturelle Aspekte
- Erweiterung der Handlungsfähigkeit in der Fremdsprache auf komplexe Sprechsituationen mit fachsprachlichem Inhalt
- Entwicklung von Lesekompetenz von wissenschafts- u. fachbezogenen Texten
- Entwicklung von Hörstrategien
- Einführung in die Praxis schriftlich akademischer Arbeit

Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln und Berichten sowie Texte aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet mühelos verstehen. Er/sie kann längere Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden. Er/sie ist in der Lage Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren. Er/Sie ist in der Lage, die Fremdsprache sowohl im Auslandsstudium als auch im Beruf wirksam und flexibel zu gebrauchen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0521: Französisch A2/B1 | French A2/B1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt).

In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverständhen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- gesicherte Kenntnisse der Stufe A1
- Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Zielsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen (z.B. im Studium, Arbeit, Freizeit...) und zu Themen vom allgemeinen Interesse nahezu selbstständig zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Hör- und Leseverstehen sowie das Sprechen werden anhand unterschiedlicher Hörübungen und Texten aus verschiedenen Bereichen des Alltagslebens trainiert. Die Wiederholung und Vertiefung der Grammatik orientiert sich an den kommunikativen Lernzielen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Zukunft,

Konditional, Gerundium, indirekte Rede, Vergangenheitszeiten, Angleichung des Partizips, „Subjonctif“.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A2 –B1“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende sich zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen anhand einfacher Sätze und Redewendungen verständigen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte.

Der/die Studierende kann einfache Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu Alltagssituationen und Studium zu verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

wird im Kurs bekanntgegeben

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0608: Italienisch A2.2 | Italian A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fundierte Kenntnisse des Moduls A2.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.2.

Inhalt:

Inhalt:

Abschlussmodul des A-Niveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (Grundstufe)

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut, die den Studierenden ermöglichen, sich in Alltagssituationen wie z.B. beim Arzt oder bei der Wohnungssuche zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Der/die Studierende lernt und übt u.a. eine höfliche Aufforderung, einen Wunsch, eine Vermutung auszudrücken; Ratschläge bzw. Anweisungen zu geben; jemanden um Rat zu bitten; eine Entscheidung zu begründen und die eigene Meinung zu äußern.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz geringer Sprachkenntnisse erlauben. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2–Elementare Sprachverwendung des GER.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende im Gespräch elementare Sätze und Ausdrücke zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen wie z.B. Essgewohnheiten und Traditionen, Wohnen oder Gesundheitsproblematiken verstehen und gebrauchen. Er/sie kann längere Texte zu bekannten und allgemeinen Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache, alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/sie ist zudem in der Lage, kurze, informative Texte schriftlich zu verfassen. Er/sie ist außerdem in der Lage, höfliche Aufforderungen, Wünsche, Vermutungen auszudrücken; Ratschläge bzw. Anweisungen zu geben; jemanden um Rat zu bitten; Entscheidungen kurz zu begründen; die eigene Meinung in einfacher Form zu äußern.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Aquaro M, Schmidt C, Soares da Silva D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ06091: Italienisch B1.2 | Italian B1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls B1.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständiger und sicherer in der Zielsprache zu verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Dabei werden landeskundliche und interkulturelle Aspekte berücksichtigt. Der/die Studierende lernt/übt u.a. Meinungen zu vergleichen; Zweifel, Vorbehalt, Gegenmeinung zu äußern; Personen, Orte, Situationen exakt zu beschreiben; Eindrücke und Gefühle zu äußern; Pläne, Ziele sowie persönliche Ansichten zu formulieren.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 – Selbständige Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende die meisten Situationen bewältigen, denen man im Sprachgebiet begegnet. Er/sie kann ohne Vorbereitung an Gesprächen über Themen teilnehmen, die ihm/ihr vertraut sind, die ihn/sie persönlich interessieren oder die sich auf Themen des Alltags wie Familie, Hobbys, Studium/Beruf, Reisen, aktuelle Ereignisse beziehen. Er/sie ist in der Lage, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten; Personen, Orte und Situationen genau zu beschreiben; Eindrücke, Gefühle sowie Ziele und Wünsche zu formulieren; den eigenen Standpunkt zu vertreten. Beim Hören von Radio- oder Fernsehsendungen über aktuelle Ereignisse und über Themen aus eigenem Studium- oder Interessensgebiet kann er/sie die Hauptinformationen verstehen. Beim Lesen kann er/sie wesentliche Inhalte in längeren und authentischen Sachtexten wie Zeitungsartikeln, Auszügen aus der zeitgenössischen italienischen Literatur aufnehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch B1.2 (Seminar, 2 SWS)

Togni M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0616: Italienisch B2/ C1 - Comunicare in italiano: lingua e conversazione | Italian B2/ C1 - Communication in Italy: language and conversation

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums-stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls B2.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B2.2.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, auf schriftsprachlichem Niveau aktiv und weitgehend flüssig über Themen von allgemeinem Interesse oder in vertrauten Fachgebieten mit einem Muttersprachler zu kommunizieren und eine Argumentation klar und gut strukturiert auszuführen. Dabei werden landeskundliche, interkulturelle und studienbezogene Aspekte berücksichtigt. Neben

der alltagsbezogenen Kommunikation werden auch Themenbereiche aus Kultur, Aktualität und Beruf anhand von Literatur, Presseartikeln, Filmausschnitten reflektiert.

Ein besonderes Augenmerk wird im Modul auf die mündliche Interaktion gelegt, indem Wortschatz und Idiomatik in typischen Gesprächssituationen gelernt und geübt werden. Interaktionsstrategien (z.B. Sprecherwechsel, Rückfragen stellen, auf Einwände reagieren, um Klärung bitten) werden aufgezeigt und durch Rollenspielen, Impulsübungen, themenbezogene Diskussionen gefördert. Der/die Studierende trainiert und verbessert den mündlichen Ausdruck sowie die Fertigkeit, sprachlich spontan und situationsadäquat zu reagieren.

Ferner hat der/die Studierende die Möglichkeit, durch eine kurze Präsentation auf Italienisch zu einem vorgegebenen Thema, seine/ihr persönlichen Ausdrucksmöglichkeiten zusätzlich zu erweitern, indem differenzierter Wortschatz und Sprachbausteine erarbeitet werden, die typisch für Präsentationen sind.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2/C1 – Selbständige und Kompetente Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, aktiv und situationsadäquat über aktuelle gesellschaftliche Themen Italiens oder von einem vertrauten Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren. Er/sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen.

Er/sie kann über eine Vielzahl von Themen klare und detaillierte Texte schreiben und in einem Aufsatz oder Bericht Informationen wiedergeben oder Argumente und Gegenargumente für oder gegen einen bestimmten Standpunkt darlegen.

Darüber hinaus ist er/sie in der Lage, längeren Redebeiträgen und Vorträgen zu folgen sowie komplexe Sachtexte, Artikel, Berichte und zeitgenössische literarische Prosatexte zu lesen und verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Wird im Unterricht bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Italienisch B2/ C1 - Comunicare in italiano: lingua e conversazione (Seminar, 2 SWS)

Perfetti Braun L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
[campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0625: Italienisch A1.1 - Kompakt | Italian A1.1 - Compact Course

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, wie z.B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben und Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, über Freizeit, Tagesablauf und Gewohnheiten sprechen, Gefallen und Nichtgefallen ausdrücken, Vorlieben nennen, Wünsche kommunizieren etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/Sie kann einfache Ausdrücke und Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen wie z. B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben (Herkunft, Alter, Studium/Beruf, Adresse etc.) und Auskünfte über die anderen erfragen, Wünsche äußern, über Freizeitaktivitäten, Tagesablauf und Vorlieben sprechen bzw. schreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0627: Blockkurs Italienisch A1.2 | Intensive Course Italian A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch unter Berücksichtigung landeskundlicher und interkultureller Aspekte weitervermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden.

Der/Die Studierende lernt bzw. erweitert grundlegendes Vokabular zu vertrauten Themen wie Alltag und Freizeit, Studium und Studentenleben, Stadt und öffentlicher Verkehr, Reisen.

Er/sie lernt u.a. über sich selbst und über die eigenen Gewohnheiten im Alltag zu berichten; auf der Straße um Auskunft zu bitten und darauf zu reagieren; einen Weg zu beschreiben; Verabredungen zu treffen; von vergangenen Erlebnissen und Erfahrungen zu erzählen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann den Grundwortschatz zu Themen wie Alltag und Freizeit, Universität, Stadt und öffentlicher Verkehr, Reisen verstehen und in einfach strukturierten Sätzen verwenden. Außerdem kann er/sie über sich selbst, die eigenen Gewohnheiten und Vorlieben berichten; auf der Straße um Auskunft bitten und darauf reagieren; einen Weg und einen Ort beschreiben; Verabredungen treffen; von Ereignissen und Erlebnissen in der Vergangenheit erzählen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Italienisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Bonvicin A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0628: Blockkurs Italienisch A2.1 | Intensive Course Italian A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstellens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.1.

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut, die den Studierenden –trotz noch geringer Sprachkenntnisse- erlauben, sich in Alltagssituationen wie z. B. beim Einkaufen oder auf Reisen, in der Konversation und dem Austausch unter Kollegen, Freunden und Nachbarn zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Der/die Studierende lernt u.a. von Geschehnissen, Situationen und Gewohnheiten in der Vergangenheitsform zu erzählen, kleine schriftliche Texte über Kindheitserinnerungen in einfacher

Form zu verfassen; Personen zu beschreiben; über die Familie und die Verwandtschaft zu sprechen.

Ferner werden Möglichkeiten und Strategien aufgezeigt, die den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch effektiver gestalten sollen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 -Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, beim Hören bzw. Lesen die wichtigsten Informationen zu bekannten Themen und in routinemäßigen Situationen zu verstehen. Mündlich und schriftlich kann er/sie u.a. Ereignisse und Erlebnisse in der Vergangenheitsform in sehr einfacher Form schildern, über Familie und Verwandtschaft sprechen; Personen beschreiben. Er/sie kann sowohl in formellen als auch in informellen Kontexten sprachlich interagieren, indem er/sie Fragen und Antworten zu bekannten und vorhersehbaren Themen in elementarer Form formuliert.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Italienisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Alfieri L, Bonvicin A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0630: Italienisch B1/B2 - Corso di conversazione | Italian B1/B2 Conversation

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fundierte Kenntnisse des Moduls B1.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B1.2

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt/aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrautem Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich auszuführen. Dabei werden landeskundliche und interkulturelle Aspekte berücksichtigt.

Presseartikeln, Filme, Radio- und Fernsehsendungen bilden die Grundlage für den interaktiven Unterricht. Der/die Studierende lernt die bisher erworbenen Sprachkenntnisse durch eine

intensive Kommunikationspraxis zu aktivieren bzw. auszubauen. Er/sie verbessert die eigene mündliche Ausdrucksfähigkeit, indem er/sie differenzierteren Wortschatz und Idiomatik in verschiedenen Gesprächssituationen erarbeitet. Typische sprachliche Interaktionsstrategien (z.B. Sprecherwechsel, Rückfragen stellen, um Klärung bitten, auf Einwände und schwierige Fragen reagieren werden durch gezielte Übungssequenzen trainiert. Je nach Bedarf werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1/B2 Selbständige Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, komplexe mündliche oder schriftliche Texte zu aktuellen und kulturellen Themen aus italienischen Medien zu verstehen, sie zusammenzufassen und darüber zu berichten. Außerdem kann er/sie zu diesen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen bzw. für und gegen etwas argumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0631: Italienisch B1.1 + B1.2 - intensiv | Italian B1.1 + B1.2 - intensive

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung (90 Minuten, keine Hilfsmittel erlaubt)

In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorsthens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Italienisch unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständiger und sicherer in der Zielsprache zu verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Der/die Studierende festigt und vertieft die bisher erlernten Sprachstrukturen des A-Niveaus und lernt/übt zudem Meinungen zu äußern und zu widersprechen; für und gegen etwas zu argumentieren; über Lese- und Filmvorlieben sowie über

Musikgeschmack zu sprechen; eine kurze Zusammenfassung eines Buchs/Films zu verfassen; Personen, Orte, Situationen exakt zu beschreiben; Pläne und Ziele zu formulieren.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 – Selbständige Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende die meisten Situationen bewältigen, denen man im Sprachgebiet begegnet. Er/sie kann ohne Vorbereitung an Gesprächen über Themen teilnehmen, die ihm/ihr vertraut sind, die ihn/sie persönlich interessieren oder die sich auf Themen des Alltags wie Familie, Hobbys, Studium/Beruf, Reisen, aktuelle Ereignisse beziehen. Er/sie ist in der Lage, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten; Personen, Orte und Situationen genau zu beschreiben; Eindrücke, Gefühle sowie Ziele und Wünsche zu formulieren; den eigenen Standpunkt zu vertreten. Beim Hören von Radio- oder Fernsehsendungen über aktuelle Ereignisse und über Themen aus eigenem Studium- oder Interessensgebiet kann er/sie die Hauptinformationen verstehen. Beim Lesen kann er/sie wesentliche Inhalte in längeren und authentischen Sachtexten wie Zeitungsartikeln, Auszügen aus der zeitgenössischen italienischen Literatur aufnehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:

multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de

Modulbeschreibung

SZ07052: Japanisch A1.1 + A1.2 | Japanese A1.1 + A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Weitere Sprachen	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen, Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmer sollten sich vor dem Beginn des Kurses mit der Hiragana-Silbenschrift beschäftigen und diese einigermaßen lesen können.

Inhalt:

In dieser LV werden neben der Einübung des japanischen Schrift- und Lautsystems (Hiragana, Katakana und elementare Kanji) Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: sich vorstellen; einkaufen gehen; Öffnungszeiten/Telefonnummer erfragen; Verabredungen treffen; nach dem Weg fragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Nominalaussage, Verben und Partikeln, Zahlen und Zeitangaben, zwei Arten von Adjektiven

(i-Adjektiv u. na-adjektiv). Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann ein sehr kurzes Kontaktgespräch führen (begrüßen, danken, entschuldigen, Einladungen aussprechen). Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 20 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Japanisch A1.1 + A1.2 (Seminar, 4 SWS)

Ishikawa-Vetter M, Taguchi-Roth Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0708: Japanisch A2.1 | Japanese A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.4 oder vergleichbare Kenntnisse

Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: einfache Meinungen äußern; Abläufe/Zustand erklären; mit Freunden/der Familie im „einfachen Stil“ (nicht im „höflichen Stil“) sprechen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: direkte u. indirekte Rede, beschreibende Nebensätze und Konditionalsätze. Die Studierenden lernen, in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage, Pläne, Wünsche und Hoffnungen zu äußern, Einladungen auszusprechen, anzunehmen oder abzulehnen. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 150 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0709: Japanisch A1.4 | Japanese A1.4

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.3 oder vergleichbare Kenntnisse

Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: in der Bank; beim Arzt; Gespräche unter Freunden etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Verbindung von zwei oder mehr Sätzen, nai-Form, Wörterbuchform sowie ta-Form der Verben und Dialoge im „einfachen Stil“. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf,

Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann schriftliche Mitteilungen im „einfachen Stil“ machen. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 100 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Japanisch A1.4 (Seminar, 2 SWS)

Abe M

Japanisch A1.4 (Seminar, 2 SWS)

Abe M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0710: Japanisch A2.2 | Japanese A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 2.1 oder vergleichbare Kenntnisse

Inhalt:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: einfache Meinungen äußern; Abläufe/Zustand erklären; mit Freunden/der Familie im „einfachen Stil“ (nicht im „höflichen Stil“) sprechen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Verwendung von n-desu, Potenzialverben und Verbenpaare (transitiv/intransitiv). Die Studierenden lernen, in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten und Gefühle zu beschreiben. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 200 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0711: Japanisch A2 Kommunikation | Japanese A2 Communication Course

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt, Prüfungsdauer: 90 Minuten) sowie eine Präsentation (Gewichtung 70:30). Präsentationsfolien und Handout für den Prüfer vorab. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz, Grammatik und adäquaten Redewendungen. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1

Inhalt:

Im Modul A2 Konversation liegt der Schwerpunkt auf dem modernen gesprochenen Japanisch, und die Unterschiede zum Schriftjapanisch werden vermittelt. In verschiedenen alltagsnahen Situationen werden natürliche Sprechmuster gemeinsam erarbeitet und eingeübt. Dabei wird nicht nur der „höfliche Stil“, sondern auch der „einfache Stil“ aktiv verwendet. In diesem Kurs bekommt jeder Gelegenheit, über Themen seines Interesses zu diskutieren und sich sein eigenes, situationsgerechtes Sprechniveau zu erarbeiten.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern bzw. für und gegen etwas argumentieren. Er/sie kann durch die Teilnahme an einfachen Diskussionen und Alltags-sprächen Sicherheit in vorhersehbaren Alltagssituationen gewinnen und das Vertrauen in die eigenen (bereits erworbenen) Kenntnisse stärken. Der/die Studierende ist in der Lage, unterschiedliche Kontexte und Höflichkeitsniveaus des Gesprächspartners zu erkennen und adäquat zu reagieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Eigenständiges Referieren; moderierte (Rollen-) Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter, leicht leserliche Texte, (online-) Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Japanisch A2 Kommunikation (Seminar, 2 SWS)

Murakami N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0716: Japanisch A2.3 + A2.4 (Intensiv) | Japanese A2.3 + A2.4 (Intensive)

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw.

Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 2.2 oder vergleichbare Kenntnisse

Inhalt:

In diesem Modul werden Sprachkenntnisse in Japanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen, z.B. im Studium, in der Arbeit, in der Freizeit und mit der Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse wie Film, Musik, Sport etc. selbstständig und sicher in der Zielsprache zu verständigen. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend.

Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Intentionalform, Imperativ- und Verbotsform, Konditionalform, Passivverben und Finalsätze. Die Studierenden erweitern und überprüfen ein grundlegendes Repertoire an logischen Haupt- und Nebensatz-Strukturen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man in Studium, Beruf und in der Freizeit begegnet, sicher verständigen. Er/Sie kann sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete äußern und ist in der Lage, auf einfache Art zu diskutieren, zu bewerten, zu empfehlen etc. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 260 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter, (online-) Materialien.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ08061: Blockkurs Portugiesisch A2.1 | Intensive Course Portuguese A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverständen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverständen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A1.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, vertraute und alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verwenden und verstehen, vorausgesetzt die Gesprächspartner äußern sich deutlich und langsam. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/üben u.a.: Vergleiche anzustellen, über Erfahrungen zu sprechen und sie zu bewerten, über Alltagsaktivitäten zu berichten und diese zu planen, über vergangene Ereignisse zu berichten und Zustände und Probleme zu beschreiben und vergleichen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt. Es werden Strategien vermittelt,

die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

Im Unterricht wird zugleich auf die grammatischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2.1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke zu verstehen, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen (z.B. Informationen zur Person und zur Familie, Einkaufen, Arbeit, nähere Umgebung). Sie können abgeschlossene vergangene Ereignisse verstehen und schriftlich und mündlich es ausdrucken. Sie können sich in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen, in denen es um einen einfachen und direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Themen geht.

Lehr- und Lernmethoden:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Rosane Werkhausen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Portugiesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

de Lira Santos C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0808: Portugiesisch B1.2 | Portuguese B1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau B1.1.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch gefestigt und erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, auf alltägliche Ereignisse zu reagieren und zu Themen von allgemeinem Interesse wie z. B. Literatur, Musik, Geschichte, Umwelt, selbstständiger in der Zielsprache zu äußern und zu verstehen, wenn Standardsprache und auch schon teilweise verschiedene Varianten der portugiesischen Sprache verwendet werden.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Portugiesisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt.

Sie lernen/üben, u. a wie man sich über frühere Gewohnheiten und über zukünftige Handlungen und Ereignisse äußert; wie man frühere und heutige Zeiten vergleicht Vermutungen äußert. Sie lesen selbständiger Texte über Ihrem Studienumfeld und weitere globale, wissenschaftliche und literarische Texte und äußern sich schriftlich und mündlich darüber. Dazu werden entsprechende hierfür notwendige grammatischen Themen behandelt und dementsprechender Wortschatz im Schriftlichen und Mündlichen erlernt und angewendet. Im Unterricht wird zugleich auf die grammatischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1.2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende über zukünftige Handlungen und Ereignisse sich äußern und einen Rat geben, Erzählungen und Erfindungen beschreiben und benennen, wirtschaftliche und gesellschaftliche Situationen beschreiben; nach Meinungen fragen und die eigenen Meinung ausdrücken . Er/Sie ist in der Lage, weiter zu Ihrem Studienumfeld und weitere globale Texte sowie verschiedene Varianten der portugiesischen Sprache zu verstehen. Er/sie kann eine Interaktion selbständiger aufrechterhalten und sich in einem immer größeren Spektrum von Situationen ausdrücken: Nachrichten hören und erzählen, die Handlung von Teil eines Films oder Buchs wiederzugeben und die eigenen Reaktionen zu beschreiben und Stellung dazu nehmen, sich zu Ihrem Sachgebiet (Studienumfeld) zu äußern und darin zu handeln. Die Alltagsprobleme können sie jetzt flexibler bewältigen und auch in weniger routinemäßigen Situationen ohne Vorbereitung am Gespräch teilnehmen und ihre Absichten erklären.

Lehr- und Lernmethoden:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Es werden Referate nach vorgegebenen Kriterien, wie auch Diskussionen in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern durchgeführt. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Rosane Werkhausen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Portugiesisch B1.2 (Seminar, 2 SWS)

Werkhausen R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0809: Portugiesisch B1.1 | Portuguese B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A2.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen (Studium, Arbeit, Freizeit und Familie) und zu Themen von allgemeinem Interesse wie z. B. Film, Musik, Gesellschaft, Sport, selbständiger und flexibler in der Zielsprache sich zu äußern, wenn Standardsprache verwendet wird.

Die Studierende lernen/üben: wie man bestimmte Haltungen, Kenntnisse, Warnungen, Meinungen, Ziele und Bewertungen ausdrückt; wie man Empfehlungen und Ratschläge gibt; wie man die persönliche Auslegung eines Gedankens erklärt; wie man in der Gruppe über ein Thema diskutiert,

Erklärungen bittet und sich auf das Gesagte bezieht. Es werden auch gängige Redemittel bei Argumentation vermittelt und geprobt.

Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt, gefestigt und vertieft. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Portugiesisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Im Unterricht wird zugleich auf die grammatischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1.1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder in der Freizeit im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen und zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen bzw. für und gegen etwas argumentieren.

Er/Sie kann über kulturelle Unterschiede und Sprache austauschen; Ratschläge, Warnungen und Meinungen aussprechen und schreiben; die meisten Situationen bewältigen, denen man auf Reisen und im Sprachgebiet begegnet; über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Träume, Hoffnungen und Ziele beschreiben und dies auch begründen oder erklären; über persönliche Themen, und zu Ihrem Studienumfeld, kurze Texte schreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Es werden Referate nach vorgegebenen Kriterien, wie auch Diskussionen in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern durchgeführt. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):

Rosane Werkhausen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Portugiesisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Werkhausen R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0905: Russisch B1.1 | Russian B1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.2

Inhalt:

In diesem Modul werden weitere Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Kommunikationssituationen wie z.B. Studium, Familie, Freizeit zurechtzufinden. Der/Die Studierende übt, sich zu Themenbereichen von allgemeinem Interesse wie Film, Musik, Sport selbstständig und sicher zu verstständigen. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen beispielsweise, wie man über frühere Gewohnheiten spricht, frühere und heutige Zeiten vergleicht, über zukünftige Handlungen und Ereignisse spricht, Vermutungen äußert, Bedingungen formuliert, Wünsche äußert usw. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatischen Themen behandelt.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveaustufe „Selbständige Sprachverwendung“ des Europäischen Referenzrahmens. Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden die Hauptpunkte verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus den Bereichen Arbeit, Schule, Freizeit u.a. geht. Der/Die Studierende ist in der Lage, sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete zu äußern. Man kann sich im Alltag verständlich ausdrücken und die meisten Gesprächssituationen bewältigen, denen man auf Reisen im Sprachgebiet begegnet. Die Studierenden können über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Träume, Hoffnungen und Ziele beschreiben sowie zu Plänen und Ansichten kurze Begründungen oder Erklärungen geben.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Russisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Gauß K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1006: Schwedisch B2/C1 - Gesellschaft, Forschung und Interkulturelle Kommunikation | Swedish B2/C1 - Community, Research and Intercultural Communication

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums-stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur B2.

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Schwedisch vermittelt /aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv über aktuelle gesellschaftliche Themen Schwedens oder über ein vertrautes Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation zum Thema interkulturelle Kompetenz gut verständlich auszuführen.
Wiederholung und Vertiefung der Grammatik in der B-Stufe; Deponentien („Verben mit s-Endung“); Passiv mit –s und Perfekt Partizip; Adverbien; Konjunktionen; Partikelverben; komplexer Syntax in Haupt- und Nebensätzen (mit mehreren Ergänzungen).

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2/C1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf komplexem standard-sprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, gesellschafts-/landeskundlicher und forschungsbezogener Aspekte.

Der/Die Studierende kann nach Teilnahme an der Modulveranstaltung den wesentlichen Inhalt von Artikeln, Berichten und Texten aus dem oben genannten Interessengebiet selbstständig verstehen und wiedergeben.

Er/Sie kann Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden.

Der/Die Studierende ist darüber hinaus in der Lage, ohne größere Probleme Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch komplexere Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen.

Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B2-C1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen rund um das Thema interkulturelle Kompetenz. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial; Lehrbuch; Grammatikreader; Präsentationen

Literatur:

Sach- und Fachliteratur zu landeskundlichen, gesellschaftsorientierten und forschungsbezogenen Themen. Gesondertes Grammatikübungsmaterial; Inhalte zur Vermittlung interkultureller Kompetenz.

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1009: Schwedisch A1 + A2 | Swedish A1 + A2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverständens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen sollen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Wir lernen / üben grundlegendes Vokabular und Konversation zu Themen wie Familie, Wohnen, Beruf, Freizeit, Landeskunde, produzieren kürzere Texte (Brief; Textzusammen-fassung und Kurzpräsentationen) und lesen Texte in leicht leserlicher Form. Grammatische Inhalte gemäß der A1- und A2-Stufe des GER: Konjugation der Verben (Präsens; Imperativ; Präteritum; Perfekt und Plusquamperfekt); Pluralformen der Nomen; Personal-, Reflexiv-, Demonstrativ- und Possessivpronomen; einfache Negationsformen; Modalverben; Präpositionen; Adjektivdeklination und Komparation; Zeitausdrücke; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1-A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Schwedisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieser LV kann der / die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende nach Abschluss des Moduls in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A2-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ11011: Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen | Intercultural Communication - Cross Cultural Encounters

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Hausarbeit (10-15 Seiten; ECTS:3), aktive Teilnahme

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Deutschkenntnisse auf dem Niveau B2

Inhalt:

Zielführender Umgang mit kulturellen Unterschieden bei den Themen Hierarchie und Zeitmanagement; Werteorientierungen (meine Kultur und die fremde Kultur); Stereotypen, Vorurteile, Ethnozentrismus und Rassismus.

Strategien, Tipps & Tricks für ein sensibles Handeln im interkulturellen Kontext.

Lernergebnisse:

Die Lehrveranstaltung hat das Ziel, den Teilnehmern erfolgreich zu vermitteln: wie Menschen aus anderen Kulturen denken, miteinander umgehen und wie sie sich in Geschäftssituationen verhalten; wie Sie von Menschen aus anderen Kulturkreisen wahrgenommen werden; welche Probleme in der interkulturellen Kommunikation auftreten können und welche Strategien es gibt, diese zu lösen; wie Sie diese Strategien für Ihren Auslandsaufenthalt nutzen können; wie Sie ihre internationalen Arbeitsbeziehungen verbessern können; wie Sie kulturelle Unterschiede für eine erfolgreiche Kommunikation nutzen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Übungen in Kleingruppen; Rollenspiele; Fallbeispiele; Analyse kritischer Ereignisse; Simulationen; Videos; Visual Imagery

Medienform:

Literatur:

Wird in der LV bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen (Seminar, 2 SWS)

Reizmann de Bendit E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1203: Spanisch A2.2 | Spanish A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1

Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

Inhalt:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an Themen zu verstehen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder Studien- bzw. berufsrelevanten Themen. Sie erfassen die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen. Der Austausch von Informationen erfolgt kurz aber mühelos über eine Reihe bekannter Äußerungen zu vertrauten Tätigkeiten und Themen. Die Studierenden können sich aktiv in kurzen Interaktionen, die über einen beschränkten zeitlichen Umfang gehen, zu bekannten Themen einbringen. Er/Sie kann längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Der/Die Studierende ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen. Es werden Haupt- und Nebensätze verwendet, die durch eine Reihe von Bindewörtern kontextadäquat verbunden werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Medienform:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Gomez Cabornero S, Hernandez Zarate M, Mayea von Rimscha A, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ12031: Spanisch A2.1 + A2.2 | Spanish A2.1 + A2.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen-/Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1

Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

Inhalt:

In diesem Modul werden weitere Grundkenntnisse der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/üben u.a.: wie man eine Wohnung sucht; wie man Erfahrungen austauscht; wie man Anweisungen, und Ratschläge gibt; wie man Situationen und Ereignisse in der Vergangenheit schildert; wie man Geschichten erzählt; Biografien zu verstehen und zu schreiben. Dazu werden entsprechende hierfür notwendige grammatischen Themen behandelt und vertieft. Es werden

Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an Themen zu verstehen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder Studien- bzw. berufsrelevanten Themen. Sie erfassen die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen. Der Austausch von Informationen erfolgt kurz aber mühelos über eine Reihe bekannter Äußerungen zu vertrauten Tätigkeiten und Themen. Die Studierenden können sich aktiv in kurzen Interaktionen, die über einen beschränkten zeitlichen Umfang gehen, zu bekannten Themen einbringen. Er/Sie kann längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Der/Die Studierende ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen. Es werden Haupt- und Nebensätze verwendet, die durch eine Reihe von Bindewörtern kontextadäquat verbunden werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen

Medienform:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch A2.1 + A2.2 (intensiv) (Seminar, 4 SWS)

Gonzalez Sainz C, Henche I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1207: Spanisch A1 + A2.1 | Spanish A1 + A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (90 Minuten Klausur, keine Hilfsmittel erlaubt), aktive Beteiligung im Unterricht, Hausaufgabenpflicht.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen/üben: einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten; Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen; Angabe eines Ortes bzw. von Personen zu machen; Grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen; in einfach strukturierten Hauptsätzen zu formulieren und Alltägliches im Präsens zu berichten. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatischen Themen behandelt. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A1 "Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben. Der/Die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestützte Lehr- und Lernmaterialien, auch online.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch A1 + A2.1 (intensiv) (Seminar, 4 SWS)

Guerrero Madrid V, Henche I, Mayea von Rimscha A, Zuniga Chinchilla L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1212: Spanisch C1 - España y América Latina ayer y hoy | Spanish C1 - Spain and Latin America - Yesterday and Today

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverständens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B2

Einstufungstest mit Ergebnis C1

Inhalt:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, mündlich wie schriftlich in Themenbereichen aus Alltag, Beruf, Kultur, Gesichte, Politik der Spanisch sprechenden Länder situationsadäquat zu handeln (agieren und reagieren). Anhand von Literatur, aktuelle Presseartikel etc., werden soziokulturelle Zusammenhänge aktueller Themen reflektiert. Es werden Kenntnisse in den benannten Bereichen vertieft und Aspekte der Grammatik wiederholt und ergänzt. In diesem Modul haben

die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen sowie anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "C1 - Kompetente Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kann der/die Studierende auf sehr hohem Niveau in unterschiedlichsten Situationen mündlich und schriftlich kommunizieren. Er/Sie ist in der Lage, die Fremdsprache sowohl im Auslandsstudium als auch im Beruf wirksam und flexibel zu gebrauchen. Die Studierenden können komplexe Sachverhalte ausführlich darstellen und dabei Themenpunkte miteinander verbinden, bestimmte Aspekte besonders ausführen und ihren Beitrag angemessen abschließen. Er/Sie kann ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Er/Sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Er/Sie kann sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern. Durch kontrolliertes Revidieren grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.
Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen;
Eigenständiges Referieren und Präsentieren akademischer und gesamtgesellschaftlicher Inhalte zu vorgegebenen Themen.

Medienform:

Multimedial gestützte Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:

Wird im Kurs bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1227: Spanisch C1.1 | Spanish C1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch C1.1 (Seminar, 2 SWS)

Hernandez Zarate M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1305: Hebräisch A1.2 | Hebrew A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreich bestandene Stufe A1.1

Inhalt:

In diesem Modul werden weitere Grundkenntnisse in der Fremdsprache Hebräisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dazu werden die entsprechenden grammatischen Kenntnisse durchgenommen; Wohnen in Israel; das Zimmer von Van Gogh.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1.2 des GER. Nach Abschluss sind die Studierenden in der Lage "sich in sehr einfachen, routinemäßigen Situationen zu verständigen, wenn es um einen direkten Austausch von Informationen und um vertraute Themen und Tätigkeiten geht, ein sehr kurzes Kontaktgespräch zu führen (begrüßen, danken, entschuldigen, Einladungen aussprechen)

und mit kurzen Sätzen und einfachen Mitteln Familie, andere Leute, Wohnsituation und Ausbildung zu beschreiben

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hebräisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Ilia Manning I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1402: Türkisch A2.1 | Turkish A2.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dia-logbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A 1.2

Inhalt:

Aufbauend auf die Grundkenntnisse aus A 1 und unter Einbeziehung interkultureller und landeskundlicher Aspekte und der fortdauernden Modernisierung der türkischen Sprache werden in diesem Modul das Hörverstehen trainiert und vertieft und die Verflüssigung der Ausdrucksfähigkeit im aktiven Sprechen gefördert. Der Übungsschwerpunkt liegt in der richtigen Auswahl und Anreihung der Agglutinationen, der Endungsanalyse beim Hören und Lesen von Informationen. Die Studierenden lernen/üben Sätze im Präsens (Şimdiki Zaman), Perfekt (dili Geçmiş Zaman) und Futur (Gelecek Zaman) zu formulieren und zu verstehen. Die Angaben zur eigenen Lebensgeschichte und zu anderen Personen erweitern sich um die Themen Familie und Freundeskreis, Kindheit, Uhrzeit und Tagesablauf, Jahreskreis und zeitliche Orientierung, Reisen und Briefe/Postkarten schreiben. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige

grammatikalische Themen behandelt. Schwerpunkt des Moduls ist die sichere Verwendung von Genitiv und Possessiv und den Genitiv-Possessiv-Verbindungen in allen 6 Fällen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „A 2 Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, vertraute Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an Themen zu verstehen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder Studien- bzw. berufsrelevanten Themen. Die Lernenden erfassen die Bedeutung von klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen. Der Austausch von Informationen erfolgt kurz, aber mühelos zu vertrauten Tätigkeiten und Themen. Der/die Studierende ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Dialogübungen; gezielte Hör-, Sprech-, Lese- und Schreibübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Referat; kontrolliertes Selbstlernen grundlegender Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Türkisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Karinca E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1404: Türkisch A1.1 | Turkish A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Nach ersten Einblicken in die Beschaffenheit/Spezifität der Sprache (Agglutination, Vokalharmonie, Satzbau, Fehlen des grammatischen Geschlechts) werden in diesem Modul Grundkenntnisse der Fremdsprache Türkisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte mit einbezogen. Die Studierenden lernen/üben einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und im bestimmten Präsens zu erzählen. Zum Beispiel: Angaben zur eigenen Biografie zu machen oder zur Biografie einer Person Fragen zu stellen und zu beantworten, bezogen auf Namen, momentanes Befinden, Herkunft, Nationalität, Familienstand, Alter, Wohnort, Arbeitsplatz, Studium, Sprachen, Beruf; Zahlen zu verstehen und zu benutzen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatischen Themen behandelt. Es werden

Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „A 1 Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, vertraute alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Er/sie kann sich und andere vorstellen, anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Sprech-, Lese- und Schreibübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; kontrolliertes Selbst-lernen grundlegender Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Türkisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Karinca E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1405: Türkisch A1.2 | Turkish A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A 1.1

Inhalt:

Aufbauend auf die Spezifität der Sprache und unter Einbeziehung der fort dauernden Modernisierung der türkischen Sprache (Sprachreform Atatürks und Europäisierung des Wortschatzes) werden in diesem Modul erweiterte Grundkenntnisse der Fremdsprache Türkisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte mit einbezogen. Die Studierenden lernen/üben einfach strukturierte Sätze in Präsens und Vergangenheit zu formulieren und zu verstehen. Die Angaben zur eigenen Lebensgeschichte und zu anderen Personen erweitern sich um die Themen Einkauf, Bezahlen, Bedarf, Kleidung, Benutzung von Verkehrsmitteln, Bestellung im Café, Vorlieben, Lern-motivation, Fremdsprachenkenntnisse. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatischen Themen behandelt. Schwerpunkt des Moduls ist die sichere Verwendung von Dativ, Akkusativ, Lokativ und Ablativ. Es werden

Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz einfacher Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen und das Hörverstehen der Agglutinationen schulen.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „A 1 Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, vertraute alltägliche Ausdrücke, Redewendungen und einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden. Dabei handelt es sich um grundlegende, kurze Informationen zu alltäglichen oder Studien- bzw. berufsrelevanten Fragen und vertrauten Tätigkeiten und Themen. Er/sie kann sich und andere vorstellen, anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Dialogübungen; gezielte Hör-, Sprech-, Lese- und Schreibübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; kontrolliertes Selbstlernen grundlegender Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Türkisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Karinca E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1601: Niederländisch A1 | Dutch A1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverständnis sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorkenntnisse notwendig

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse, mündlich und schriftlich, in der Fremdsprache Niederländisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen/üben: z.B. Auskunft über die Wohnsituationen zu geben, den Tagesablauf zu beschreiben, über Gewohnheiten, Freizeit, Ausbildung und Arbeit zu sprechen und Wegbeschreibungen zu verstehen /geben.

Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt und geübt: Nomen und Adjektive, Präsens, Perfekt und Präteritum, unregelmäßige Verben und Modalverben.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Niederländisch effektiver zu gestalten und die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Lernergebnisse:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "A1 Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben. Der/Die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperatives Lernens; Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Niederländisch A1 (Seminar, 2 SWS)

de Moes E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1702: Norwegisch A2 | Norwegian A2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A1

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden – trotz geringer Sprachkenntnisse – ermöglichen sollen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden.

Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular und Konversationen und produzieren auch kürzere Texte (z.B. E-Mail, Textzusammenfassung und Kurzpräsentationen); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A1-Stufe und lesen Texte in leicht leserlicher Form.

Grammatische Inhalte: Wiederholung der Pronomen; Komplettierung der Possessivpronomen; komplexer strukturierte Haupt- und Nebensätze mit Modalverben; Imperativ; Präteritum; Perfekt und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke/-angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien; Steigerung des Adjektivs.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Norwegisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Norwegisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Soevik G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ17021: Blockkurs Norwegisch A2 | Intensive Course Norwegian A2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A1

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden – trotz geringer Sprachkenntnisse – ermöglichen sollen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden.

Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular und Konversationen und produzieren auch kürzere Texte (z.B. E-Mail, Textzusammenfassung und Kurzpräsentationen); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A1-Stufe und lesen Texte in leicht leserlicher Form.

Grammatische Inhalte: Wiederholung der Pronomen; Komplettierung der Possessivpronomen; komplexer strukturierte Haupt- und Nebensätze mit Modalverben; Imperativ; Präteritum; Perfekt und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke/-angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien; Steigerung des Adjektivs.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Norwegisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1703: Norwegisch B1 | Norwegian B1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A2

Inhalt:

In diesem LV werden Kenntnisse der Fremdsprache Norwegisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen und zu Themen von allgemeinem Interesse selbstständig in der Zielsprache zu äußern. Kommunikationsmöglichkeiten (Vokabular, Redewendungen, Dialogmuster etc.) zu den genannten Bereichen, ergänzen das Repertoire an Nebensätzen. Wir wiederholen / intensivieren und ergänzen elementare Aspekte der Grammatik. Die LV orientiert sich am Niveau B1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.

Nach Abschluss der LV kann der/die Studierende sich in den meisten alltäglichen Situationen, denen man in Studium, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen, z. B. den eigenen Werdegang vorstellen, Wünsche äußern, Ratschläge erteilen, Anweisungen erteilen, um Erlaubnis bitten, zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen - für und gegen etwas argumentieren, persönliche Erfahrungen und Pläne kommunizieren.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 des GER. Er/Sie kann wesentliche Inhalte in einfachen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Er/Sie kann einfache formelle und längere persönliche Briefe und Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Norwegisch B1 (Seminar, 2 SWS)

Soevik G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1808: Koreanisch A1.1 | Korean A1.1

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Koreanisch vermittelt. Hangul & Vorbereitung 1 bis 4: Alphabet, Vokale + Konsonanten, Silbenstruktur + Ausspracheregeln, Wort- und Satzstruktur, Begrüßung + Vorstellung, Zahlen (1-100) nach rein koreanischem System, Zahleneinheiten, Berufsbezeichnungen, Ländernamen, Demonstrativ- und Possessivpronomina, Orte + Einrichtungen, Ortsangaben, Konjugationsformen (regelmäßige Verben).

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1.1 des GER. Nach Abschluss sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen

und entsprechend Fragen formulieren. Er/Sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Koreanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Ko E, Lee K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1809: Koreanisch A1.2 | Korean A1.2

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A1.1

Inhalt:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Koreanisch vermittelt.

Kapitel 1 bis 4: Zahlen (1-1Mio) nach sino-koreanischem System, Datum + Wochentage + Uhrzeit, Akkusativ- und Lokativformen, Präteritum, Negation, Konjugation (unregelmäßige Verben), höfliche Aufforderungsform, Wochen- und Tagesplan, Verabredung, Telefonieren, Einladung, Hobby, Einkaufen.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1.2 des GER. Nach Abschluss sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen und entsprechend Fragen formulieren. Er/Sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die

Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien.

Medienform:

Literatur:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Koreanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Ko E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA2504: Lineare und Konvexe Optimierung | Linear and Convex Optimization

Fakultät für Mathematik

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Methoden der konvexen Analysis und linearen Optimierung kennen und mit der zugrundeliegenden Geometrie vertraut sind sowie in der Praxis auftretende Probleme angemessen modellieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA1101 Linear Algebra und Diskrete Strukturen 1, MA1102 Linear Algebra und Diskrete Strukturen 2,

Vorteilhaft: MA2501 Algorithmic Discrete Mathematics, MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization

MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0004 Linear Algebra 1, MA0005 Linear Algebra 2 and Discrete Structures

Inhalt:

Konvexe Mengen, Konvexe Funktionen, projection, Trennungssätze, Subdifferential, Optimalitätsbedingungen, polyhedra, lineare Optimierungsprobleme, Dualitätskonzepte, (dualer) Simplex-Algorithmus, Karush-Kuhn-Tucker-Bedingungen, ausgewählte Anwendungen und weitere Themen der konvexen Analysis und linearen Optimierung

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul kennen die Studierenden grundlegende Konzepte und Methoden der konvexen und der linearen Optimierung und können diese anwenden.

Sie sind mit der zugrundeliegenden Geometrie vertraut und können in der Praxis auftretende Probleme modellieren. Insbesondere, verstehen die Studierenden die Dualitätskonzepte, können Optimalitätsbedingungen herleiten und verstehen die Algorithmen zur Lösung linearer Optimierungsprobleme unter anderem das duale Simplex-Verfahren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele motiviert sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung erfolgt, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln beziehungsweise gegebenenfalls auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- P. Gritzmann. Grundlagen der mathematischen Optimierung, Springer, 2013.
- D. P. Bertsekas, A. Nedic, A. E. Ozdaglar. Convex Analysis and Optimization, Athena Scientific, 2003.
- D. Bertsimas, J. N. Tsitsiklis. Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.
- G. B. Dantzig, M. N. Thapa. Linear Programming 1: Introduction. Springer, 1997.
- J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemarechal. Fundamentals of Convex Analysis, Springer, 2001.
- C. H. Papadimitriou, K. Steiglitz. Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Dover, 1998.
- R. T. Rockafellar. Convex Analysis, Princeton University Press, 1970.
- A. Schrijver. Theory of Linear and Integer Programming. Wiley, 1986.
- R. J. Vanderbei. Linear Programming, Foundations and Extensions, Springer, 2008.

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](#) oder [hier](#).

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

[MA5125] Abelian Varieties	267 - 268
[MA5130] Adische Räume Adic Spaces	271 - 272
[MA5337] Advanced Finite Elements Advanced Finite Elements [AFEM]	286 - 288
[WI001088] Advanced Modeling, Optimization, and Simulation in Operations Management Advanced Modeling, Optimization, and Simulation in Operations Management [AMOS]	476 - 478
[MA5922] Advanced Numerical Linear Algebra	124 - 125
[MA5123] Advanced Topics in Algebraic Topology Advanced Topics in Algebraic Topology	265 - 266
[MA5132] Algebraic Surfaces Algebraic Surfaces	275 - 276
[MA5121] Algebraic Topology	263 - 264
[MA5107] Algebraische Geometrie Algebraic Geometry	173 - 174
[MA5119] Algebraische Kurven und die Weil Vermutungen Algebraic Curves and the Weil Conjectures	261 - 262
[MA5112] Algebraische Topologie 1 Algebraic Topology 1	255 - 256
[IN2239] Algorithmic Game Theory Algorithmic Game Theory	38 - 39
[MA5224] Algorithmische Topologie Computational Topology	179 - 181
[MA3403] Allgemeine Lineare Modelle Generalized Linear Models	141 - 142
[IN2219] Anfrageoptimierung Query Optimization	533 - 534
[MA4401] Angewandte Regressionsanalyse Applied Regression	63 - 65
[MA5081] An Introduction to the Regularity Theory of Elliptic Partial Differential Equations [Elliptic Regularity Theory]	253 - 254
[MA5228] Applied Introduction to Differential Geometry Applied Introduction to Differential Geometry	279 - 281
[MA5730] Applied Risk Management	326 - 327
[EI7649] Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning [ADPRL]	425 - 427
[SZ0118] Arabisch A1.1 Arabic A1.1	899 - 900
[SZ0119] Arabisch A1.2 Arabic A1.2	901 - 902
[SZ0120] Arabisch A2.1 Arabic A2.1	903 - 904
[SZ01013] Arabisch Kommunikation A2 Arabic Communication A2	729 - 730
[CLA90331] AStA- und Fachschaften-Projektarbeit Project Work in the Student Council	657 - 659
[MA5360] Asymptotic Kinetic Theories for Magnetized Plasmas	297 - 299
[MA5723] Asset Liability Management	318 - 319
[WI000231] Asset Management Asset Management	520 - 522
[IN2211] Auktionstheorie und Marktdesign Auction Theory and Market Design	442 - 444

[MA5340] Ausgewählte Kapitel aus der Mathematischen Kontinuumsmechanik Selected Chapters from the Mathematical Continuum Mechanics	291 - 292
[IN3200] Ausgewählte Themen aus dem Bereich Computergrafik und -vision Selected Topics in Computer Graphics and Vision	540 - 541
[IN2042] Automaten und formale Sprachen II Automata and Formal Languages II	431 - 432
[MA5075] Axiomatische Mengentheorie und ihre logischen Grundlagen Axiomatic Set Theory	249 - 250
A1.1 Optimization A1.1 Optimization	23
A1.2 Applied Mathematics A1.2 Applied Mathematics	42
A1.3 Mathematics Modules on Special Topics A1.3 Mathematics Modules on Special Topics	55
A1.3.1 Related to the Study Program A1.3.1 Related to the Study Program	55
A1.3.2 Additional to the Study Program A1.3.2 Additional to the Study Program	137
A1.5 Nebenfach A1.5 Minor	370
A1.5.1 Nebenfachmodule (Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik) A1.5.1 Modules in Economy, Computer Science	370
A1.5.2 Nebenfachmodule anderer Fachrichtungen A1.5.2 Minor Modules from Other Fields	497
A1.5.3 Nebenfachmodule an anderen Universitäten A1.5.3 Minor Modules from Other Universities	550

B

[WI000092] Banking and Risk Management Banking and Risk Management	518 - 519
[CLA10602] Basic Techniques in Modelling Complex Systems Basic Techniques in Modelling Complex Systems	603 - 604
[MA8102] Berufspraktikum (Master) Internship	560 - 562
[SZ0207] Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick Intensive Course Chinese - China at a glance	905 - 906
[SZ05051] Blockkurs Französisch B1.1 Intensive Course French B1.1	795 - 796
[SZ0626] Blockkurs Italienisch A1.1 Intensive Course Italian A1.1	825 - 826
[SZ0627] Blockkurs Italienisch A1.2 Intensive Course Italian A1.2	967 - 968
[SZ0628] Blockkurs Italienisch A2.1 Intensive Course Italian A2.1	969 - 970
[SZ06090] Blockkurs Italienisch B1.1 Intensive Course Italian B1.1	814 - 815
[SZ17021] Blockkurs Norwegisch A2 Intensive Course Norwegian A2	1027 - 1028
[SZ08011] Blockkurs Portugiesisch A1 Intensive Course Portuguese A1	835 - 836
[SZ08061] Blockkurs Portugiesisch A2.1 Intensive Course Portuguese A2.1	987 - 988
[SZ09021] Blockkurs Russisch A1.2 Intensive Course Russian A1.2	845 - 846

[SZ1224] Blockkurs Sprachpraxis Spanisch B1 Intensive Course Language Experience Spanish B1	882 - 883
[IN2028] Business Analytics Business Analytics	384 - 385

C

[MA4306] Case Studies: Scientific Computing Case Studies: Scientific Computing	236 - 238
[WI001223] Challenges in Energy Markets Challenges in Energy Markets	492 - 493
[SZ0209] Chinesisch A1.1 Chinese A1.1	731 - 732
[SZ0210] Chinesisch A1.2 Chinese A1.2	733 - 734
[SZ0211] Chinesisch A2.1 Chinese A2.1	907 - 908
[SZ0213] Chinesisch B1.1 Chinese B1.1	735 - 736
[SZ0215] Chinesisch B2.1 - Kommunikation Chinese B2.1 - Communication	737 - 738
[MA5927] Compatible Finite Elements for Problems in Mixed Form	348 - 350
[MA5222] Computational Complexity in Optimization [Complexity]	101 - 102
[MA5206] Computational Convexity Computational Convexity [CoCo]	97 - 98
[MA8034] Computational Integer Programming Computational Integer Programming	132 - 133
[MA5617] Computational Methods for Single-cell Biology	311 - 313
[MA5721] Computational Risk Management of Equity-Linked Insurance Computational Risk Management of Equity-Linked Insurance	316 - 317
[IN2229] Computational Social Choice Computational Social Choice	397 - 398
[MA3402] Computergestützte Statistik Computational Statistics	48 - 50
[IN2228] Computer Vision II: Multiple View Geometry Computer Vision II: Multiple View Geometry	445 - 446
[IN2246] Computer Vision I: Variational Methods Computer Vision I: Variational Methods	450 - 451
[MA5910] Convex Duality and Applications in Mass Transport and Calculus of Variations Convex Duality and Applications in Mass Transport and Calculus of Variations	115 - 116
[EI72561] Convex Optimization Laboratory Convex Optimization Laboratory	423 - 424
[MA5728] Copulas: Inference and Applications Copulas: Inference and Applications	324 - 325

D

[MA5054] Darstellungstheorie kompakter Gruppen Representations of Compact Groups	169 - 170
---	-----------

[IN2030] Data Mining und Knowledge Discovery Data Mining and Knowledge Discovery	386 - 387
[SZ1501] Dänisch A1 Danish A1	889 - 890
[SZ1502] Dänisch A2 Danish A2	891 - 892
[CLA20704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	619 - 620
[CLA30704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	643 - 644
[WI100967] Designing and Scheduling Lean Manufacturing Systems Designing and Scheduling Lean Manufacturing Systems	494 - 496
[SZ0321] Deutsch als Fremdsprache A1.1 plus A1.2 German as a Foreign Language A1.1 plus A1.2	915 - 916
[SZ0306] Deutsch als Fremdsprache B1.2 German as a Foreign Language B1.2	909 - 911
[SZ0307] Deutsch als Fremdsprache B2.1 German as a Foreign Language B2.1	912 - 914
[IN9028] Didaktisches und pädagogisches Training für Tutoren Pedagogical Training in Didactics for Tutors	672 - 673
[MA5917] Direct Methods in the Calculus of Variations Direct Methods in the Calculus of Variations	333 - 335
[MA5343] Discontinuous Galerkin Methods Discontinuous Galerkin Methods	295 - 296
[MA5205] Diskrete Differentialgeometrie Discrete Differential Geometry	177 - 178
[MA5229] Diskrete Flächentheorie Discrete Surface Theory	282 - 283
[MA5215] Diskrete Geometrie: Gitterpolytope Discrete Geometry: Lattice Polytopes	91 - 92
[MA3502] Diskrete Optimierung Discrete Optimization	23 - 24

E

[CLA10512] Effektiver werden - allein und im Team Getting More Effective - on My Own and in a Team	563 - 564
[IN2003] Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen Efficient Algorithms and Data Structures	373 - 375
[IN2004] Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen II Efficient Algorithms and Data Structures II	376 - 378
[CLA21314] Einführung ins philosophische Denken Introduction to Philosophical Thinking	641 - 642
[CLA21209] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Working	635 - 636
[MA5129] Einführung in die Algebraische Zahlentheorie Introduction to Algebraic Number Theory	269 - 270

[IN2031] Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen Application and Implementation of Database Systems	388 - 390
[IN2031] Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen Application and Implementation of Database Systems	502 - 504
[MA5319] Elemente der Distributionentheorie Elements of the Theory of Distributions	182 - 183
[MA8013] Elemente der Geschichte der Mathematik	689 - 690
[MA5021] Elements of Harmonic Analysis Elements of Harmonic Analysis	165 - 166
[MA5114] Elliptische Kurven Elliptic Curves	89 - 90
[MA5114] Elliptische Kurven Elliptic Curves	175 - 176
[WI001145] Energy Economics Energy Economics	488 - 489
[IN2280] Energy Informatics Energy Informatics	399 - 401
[WI000946] Energy Markets I Energy Markets I	470 - 472
[WI001125] Energy Markets II Energy Markets II	479 - 481
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 English - Academic Presentation Skills C1 - C2	741 - 742
[SZ0427] Englisch - Academic Writing C2 English - Academic Writing C2	759 - 761
[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 English - Basic English for Academic Purposes B2	764 - 765
[SZ0401] Englisch - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2 English - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2	739 - 740
[SZ0408] Englisch - Basic English for Business and Technology - Global Module B2 English - Basic English for Business and Technology - Global Module B2	745 - 746
[SZ0436] Englisch - Basic English for Business and Technology - Materials and Design Module B2 English - Basic English for Business and Technology - Materials and Design Module B2	766 - 767
[SZ0437] Englisch - Basic English for Business and Technology - Systems and Planning Module B2 English - Basic English for Business and Technology - Systems and Planning Module B2	768 - 769
[SZ0494] Englisch - Creative Writing C1 English - Creative Writing C1	933 - 934
[SZ04091] Englisch - English Conversation Partners Program B1 English - English Conversation Partners Program B1	917 - 918
[SZ0431] Englisch - English for Academic Purposes C1 English - English for Academic Purposes C1	762 - 763
[SZ0429] Englisch - English for Scientific Purposes C1 English - English for Scientific Purposes C1	923 - 924
[SZ0424] Englisch - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 English - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1	753 - 754

[SZ0423] Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy	751 - 752
Module C1 English - English for Technical Purposes - Industry and Energy	
Module C1	
[SZ0443] Englisch - English Grammar Compact B1 English - English Grammar Compact B1	772 - 773
[SZ0456] Englisch - English Grammar Intermediate B2 English - English Grammar Intermediate B2	927 - 928
[SZ04043] Englisch - English in action - What is Art? B2 English - English in action - What is Art? B2	743 - 744
[SZ0489] Englisch - English Pronunciation C1 English - English Pronunciation C1	931 - 932
[SZ0410] Englisch - Ethics in Management C1 English - Ethics in Management C1	919 - 920
[SZ0420] Englisch - Focus on the USA C1 English - Focus on the USA C1	921 - 922
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 English - Gateway to English Master's C1	929 - 930
[SZ0446] Englisch - Great Minds in Economics - John Maynard Keynes - Our Contemporary C1 English - Great Minds in Economics - John Maynard Keynes - Our Contemporary C1	774 - 775
[SZ0471] Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2	778 - 779
[SZ0471] Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2	780 - 781
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 English - Intercultural Communication C1	749 - 750
[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 English - Introduction to Academic Writing C1	755 - 756
[SZ0413] Englisch - Professional English for Business and Technology - Management and Finance Module C1 English - Professional English for Business and Technology - Management and Finance Module C1	747 - 748
[SZ0426] Englisch - Professional English for Business and Technology - Marketing Module C1 English - Professional English for Business and Technology - Marketing Module C1	757 - 758
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	925 - 926
[SZ0451] Englisch - Total Immersion English C1 English - Total Immersion English C1	776 - 777
[SZ0438] Englisch - Transatlantic Relations: Current Affairs in the U.S. and the E.U. C1 English - Transatlantic Relations: Current Affairs in the U.S. and the E.U. C1	770 - 771
[WI000984] Entrepreneurship Entrepreneurship	546 - 547
[WI000075] Entrepreneurship and Law Entrepreneurship and Law	500 - 501

[CLA21023] Entspannt Prüfungen bestehen Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]	585 - 586
[CLA11210] Erfolgreich im Internet schreiben Writing Successfully in the Internet	569 - 570
[POL70070] Ethics of Technology Ethics of Technology	713 - 714

F

[MA5616] Fallstudien Biomathematik Case Studies Life Science Mathematics	113 - 114
[MA5616] Fallstudien Biomathematik Case Studies Life Science Mathematics	309 - 310
[MA5727] Fallstudien in Risikomanagement, Finanz- und Versicherungsmathematik Case Studies in Risk Management, Financial and Insurance Mathematics	322 - 323
[MA5726] Fallstudien Versicherungsmathematik Case Studies Insurance Mathematics	320 - 321
[MA4512] Fallstudien (Diskrete Optimierung) Case Studies (Discrete Optimization)	32 - 34
[MA4513] Fallstudien (Nichtlineare Optimierung) Case Studies (Nonlinear Optimization)	35 - 37
[MA5719] Financial Market Volatility Financial Market Volatility	314 - 315
[WI000109] Finanzwissenschaft IV - Theorie und Politik der Einkommensverteilung Public Economics IV - Theory and Politics of Income Distribution [FiWi 4]	370 - 372
[MA5067] Fine Properties of Sobolev Functions Fine Properties of Sobolev Functions	247 - 248
[MA5912] First Order Mean Field Games	117 - 119
[MA8028] Fit for TUMorrow Day Fit for TUMorrow Day	670 - 671
[IN2158] Fortgeschrittene Netzwerk- und Graph-Algorithmen Advanced Network and Graph Algorithms	393 - 394
[IN2084] Fortgeschrittene Themen des Softwaretests Advanced Topics of Software Testing	510 - 512
[MA4800] Foundations of Data Analysis Foundations of Data Analysis	74 - 76
[MA4064] Fourieranalysis Fourier Analysis	234 - 235
[MA5039] Fourier- und Laplace-Transformation Fourier and Laplace Transforms	167 - 168
[MA5207] Fraktale Geometrie Fractal Geometry	277 - 278
[SZ0513] Französisch A1 French A1	947 - 948
[SZ0501] Französisch A1.1 French A1.1	782 - 784
[SZ0502] Französisch A1.2 French A1.2	785 - 787
[SZ0503] Französisch A2.1 French A2.1	788 - 790
[SZ0504] Französisch A2.2 French A2.2	791 - 792

[SZ0521] Französisch A2/B1 French A2/B1	955 - 957
[SZ0505] Französisch B1.1 French B1.1	793 - 794
[SZ05061] Französisch B1.2 French B1.2	935 - 936
[SZ0512] Französisch B1/B2 - Cours de conversation: La société française French B1/B2 - Conversation Course: French Society	944 - 946
[SZ0518] Französisch B2 Technisches Französisch French B2 Technical French	952 - 954
[SZ0517] Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire French B2 - Preparation Course for University Exchange	949 - 951
[SZ0507] Französisch B2 - Le français pour la profession French B2 - French for the profession	797 - 798
[SZ0507] Französisch B2 - Le français pour la profession French B2 - French for the profession	937 - 938
[SZ0508] Französisch B2.1 - Cours de perfectionnement et préparation au DELF B2 French B2.1 - Course for the perfection and preparation for DELF B2	939 - 941
[SZ0511] Französisch B2/C1 - La France actuelle French B2/C1 - France currently	942 - 943
[SZ0515] Französisch C1 - Cours de conversation supérieure French C1 - Upper Conversation Course	799 - 801
[MA5441] Fundamentals of Mathematical Statistics Fundamentals of Mathematical Statistics	307 - 308
[MA3001] Funktionalanalysis Functional Analysis	42 - 43
[MA5005] Funktionentheorie 2 Complex Function Theory 2	157 - 158

G

[IN2296] Games on Graphs Games on Graphs	452 - 453
[MA5117] Garbenkohomologie auf Schemata Sheaf Cohomology on Schemes	259 - 260
[CLA20202] Geist - Gehirn - Maschine Mind - Brain - Machine	577 - 578
[CLA40202] Geist - Gehirn - Maschine Mind - Brain - Machine	597 - 598
[CLA20910] Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation Gender Competence as Core Qualification	627 - 628
[MA5339] Geometric Continuum Mechanics Geometric Continuum Mechanics [Geometric Continuum Mechanics]	289 - 290
[MA5925] Geometric Measure Theory and Applications	344 - 345
[MA5341] Geometric Numerical Integration 1 Geometric Numerical Integration 1	293 - 294
[MA4804] Geometrie und Topologie für die Datenanalyse Geometry and Topology for Data Analysis	86 - 88

[MA5333] Geometrische Methoden für Dynamische Systeme Geometric Methods for Physics of Magnetised Plasmas [Geometrische Methoden für magnetisierte Plasmen]	188 - 189
[MA5329] Geometrische Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen Geometric Numerical Integration of Ordinary Differential Equations	186 - 187
[WI000159] Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) [Businessplan Basic Seminar]	676 - 678
[WI100180] Geschäftsmodell, Vertrieb und Finanzen - Businessplan-Aufbauseminar Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance)	722 - 724
[MA8014] Geschichte der Mathematik History of Mathematics	664 - 665
[MA5324] Gitterfreie Verfahren Meshfree Methods	184 - 185
[CLA20710] Global Diversity Training Global Diversity Training	621 - 622
[MA5059] Gradient Flows in Metric Spaces Gradient Flows in Metric Spaces [Metrische Gradientenflüsse]	245 - 246
[MA5439] Graphische Modelle Graphical Models in Statistics [Graphische Modelle in Statistik]	109 - 110
[MA5439] Graphische Modelle Graphical Models in Statistics [Graphische Modelle in Statistik]	305 - 306
[CLA30908] Grenzen und Möglichkeiten der Modellierung sozialer Phänomene How to Model a Human's World	595 - 596
[MA5417] Große Abweichungen Large Deviations	300 - 301
[MA4211] Grundlagen der Geometrie Foundations of Geometry	147 - 148
[MA4211] Grundlagen der Geometrie Foundations of Geometry	149 - 150
[CLA21008] Grundlagen der Globalisierungsforschung Fundamental Principles of Globalisation	629 - 630
[IN2062] Grundlagen der Künstlichen Intelligenz Techniques in Artificial Intelligence	433 - 434
[IN2078] Grundlagen der Programm- und Systementwicklung Foundations of Program and System Development	528 - 530
[MA8020] Grundlagen des Aktien- und Optionshandels Basics in Equity and Option Trading	666 - 667
[IN2133] Grundlagen von Computer Vision Principles of Computer Vision	437 - 438

H

[CLA20221] Handeln trotz Nichtwissen Acting under Ignorance	579 - 580
[CLA30221] Handeln trotz Nichtwissen Acting under Ignorance	593 - 594
[MA6015] Hauptseminar Advanced Seminar Course	558 - 559

[WI001034] Healthcare Operations Management Healthcare Operations Management	473 - 475
[SZ1304] Hebräisch A1.1 Hebrew A1.1	887 - 888
[SZ1305] Hebräisch A1.2 Hebrew A1.2	1015 - 1016
[CLA10524] Herausforderung Asien The Asian Challenge	601 - 602
[IN2013] High Performance Computing - Programmiermodelle und Skalierbarkeit High Performance Computing - Programming Models and Scalability	428 - 430
[MA5442] High-dimensional Statistics	111 - 112
[MA5921] Homogenization Homogenization	340 - 341

|

[MA5929] Identification of Artificial Neural Networks: from the analysis of one neuron to Deep Neural Networks [Identifizierung künstlicher neuronaler Netze]	126 - 128
[CLA21213] Individual Change Management Individual Change Management	637 - 638
[WI000102] Industrieökonomik Industrial Organization [IO]	402 - 403
[MA5930] Inequalities in Operator Algebras	353 - 354
[IN2033] Informationsmanagement Information Management	391 - 392
[WI000285] Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Organizations	660 - 663
[MA3405] Insurance Mathematics 1	226 - 227
[CLA20424] Interkulturelle Begegnungen Intercultural Encounters	617 - 618
[SZ1101] Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen Intercultural Communication - Cross Cultural Encounters	860 - 861
[SZ11011] Interkulturelle Kommunikation - Begegnung der Kulturen Intercultural Communication - Cross Cultural Encounters	1001 - 1002
[WI001122] Introduction to Business Law (MiM) Introduction to Business Law (MiM) [BusLawMiM]	548 - 549
[IN2346] Introduction to Deep Learning Introduction to Deep Learning	462 - 464
[MA5131] Invariantentheorie Invariant Theory	273 - 274
[MA5709] Investmentstrategien Investment Strategies	209 - 210
[MA5938] Isogeometric Analysis: Theory and Practice	359 - 361
[SZ0602] Italienisch A1.1 Italian A1.1	804 - 805
[SZ0601] Italienisch A1.1 + A1.2 - Intensiv Italian A1.1 + A1.2 - Intensive	802 - 803
[SZ0625] Italienisch A1.1 - Kompakt Italian A1.1 - Compact Course	965 - 966
[SZ0605] Italienisch A1.2 Italian A1.2	808 - 809
[SZ0606] Italienisch A2.1 Italian A2.1	810 - 811
[SZ0608] Italienisch A2.2 Italian A2.2	958 - 959
[SZ0603] Italienisch A2.2/B1.1 Italian A2.2/B1.1	806 - 807

[SZ0609] Italienisch B1.1 Italian B1.1	812 - 813
[SZ0631] Italienisch B1.1 + B1.2 - intensiv Italian B1.1 + B1.2 - intensive	973 - 974
[SZ06091] Italienisch B1.2 Italian B1.2	816 - 817
[SZ06091] Italienisch B1.2 Italian B1.2	960 - 961
[SZ0630] Italienisch B1/B2 - Corso di conversazione Italian B1/B2	971 - 972
Conversation	
[SZ0622] Italienisch B1/B2 - Grammatica: ripetizione e approfondimento Italian B1/B2 - Grammar: Repetition and Immersion	823 - 824
[SZ0618] Italienisch B2.1 Italian B2.1	818 - 819
[SZ0616] Italienisch B2/ C1 - Comunicare in italiano: lingua e conversazione Italian B2/ C1 - Communication in Italy: language and conversation	962 - 964
[SZ0621] Italienisch C1 - Lingua e cultura italiana Italian C1 - Italian Language and Culture	820 - 822

J

[SZ0705] Japanisch A1.1 Japanese A1.1	827 - 828
[SZ07052] Japanisch A1.1 + A1.2 Japanese A1.1 + A1.2	975 - 976
[SZ0706] Japanisch A1.2 Japanese A1.2	829 - 830
[SZ0707] Japanisch A1.3 Japanese A1.3	831 - 832
[SZ0709] Japanisch A1.4 Japanese A1.4	979 - 980
[SZ0711] Japanisch A2 Kommunikation Japanese A2 Communication Course	983 - 984
[SZ0708] Japanisch A2.1 Japanese A2.1	977 - 978
[SZ0710] Japanisch A2.2 Japanese A2.2	981 - 982
[SZ0716] Japanisch A2.3 + A2.4 (Intensiv) Japanese A2.3 + A2.4 (Intensive)	985 - 986

K

[CLA21010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen Collective Agency in Sociotechnical Systems	631 - 632
[MA4502] Kombinatorische Optimierung Combinatorial Optimization	25 - 26
[CLA20201] Komplexe Systeme Complex Systems	575 - 576
[IN2007] Komplexitätstheorie Complexity Theory	379 - 380
[IN2330] Konvexe Optimierung für Computer Vision Convex Optimization for Computer Vision	459 - 461
[SZ1808] Koreanisch A1.1 Korean A1.1	1031 - 1032
[SZ1809] Koreanisch A1.2 Korean A1.2	1033 - 1034
[SZ1804] Koreanisch A2.1 Korean A2.1	895 - 896
[SZ1805] Koreanisch A2.2 Korean A2.2	897 - 898

[IN2197] Kryptographie Cryptography	439 - 441
[CLA90211] Kunst und Politik Art and Politics	655 - 656

L

[MA5344] Lattice Boltzmann Methode Lattice Boltzmann Method [LBM]	190 - 191
[MA3451] Lebensversicherungsmathematik Life Insurance	143 - 144
[MA5113] Lineare algebraische Gruppen Linear Algebraic Groups	257 - 258
[MA2504] Lineare und Konvexe Optimierung Linear and Convex Optimization	1035 - 1036
[IN2049] Logik Logic	526 - 527
[CLA30204] Logik und ihre Grenzen Logic and its Limits	591 - 592
[WI000976] Logistics and Operations Strategy Logistics and Operations Strategy	407 - 409
[MA5328] Low Rank Approximation Low Rank Approximation	284 - 285

M

[IN2323] Machine Learning for Graphs and Sequential Data Machine Learning for Graphs and Sequential Data	456 - 458
[MA4408] Markov-Prozesse Markov Processes	239 - 240
[IN2064] Maschinelles Lernen Machine Learning	435 - 436
[IN2357] Maschinelles Lernen für Computersehen Machine Learning for Computer Vision	465 - 467
[MW2148] Master Soft Skill Workshops Master Soft Skill Workshops	697 - 699
Master's Thesis Master's Thesis	21
[MA6020] Master's Thesis Master's Thesis	21 - 22
[MA5063] Mathematical Foundations of Imaging Mathematical Foundations of Imaging	99 - 100
[MA5057] Mathematical Introduction to Quantum Information Processing Mathematical Introduction to Quantum Information Processing	243 - 244
[MA5902] Mathematische Einführung in die Magnetohydrodynamik A Mathematical Introduction to Magnetohydrodynamics	328 - 330
[MA5913] Mathematische Grundlagen der Neuronalen Netze Mathematical Foundations of Artificial Neural Networks	120 - 123
[MA4801] Mathematische Grundlagen des Maschinellen Lernens Mathematical Foundations of Machine Learning	77 - 79
[MA5019] Mathematische Kontinuumsmechanik Mathematical Continuum Mechanics	159 - 161

[MA5019] Mathematische Kontinuumsmechanik Mathematical Continuum Mechanics	162 - 164
[BGU54027] Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung in der Hydrologie Mathematical Methods for Uncertainty Quantification in Hydrology [Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung in der Hydrologie]	523 - 525
[MA3601] Mathematische Modelle in der Biologie Mathematical Models in Biology	228 - 229
[MA5602] Mathematische Ökologie Mathematical Ecology	220 - 221
[MA5940] Mechanics and Symmetry Mechanics and Symmetry	362 - 363
[ME577] Medical Information Processing Medical Information Processing [MIP]	542 - 543
[IN2010] Modellbildung und Simulation Modelling and Simulation	381 - 383
[MA5928] Models and Numerical Methods for Eulerian and Lagrangian Hyperbolic Equations	351 - 352
[MA4503] Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung Modern Methods in Nonlinear Optimization	30 - 31
[MA4503] Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung Modern Methods in Nonlinear Optimization	70 - 71
[MA4505] Moderne Methoden der Nichtlinearen Optimierung (2) Modern Methods in Nonlinear Optimization	72 - 73
[MA4472] Multivariate Statistik Multivariate Statistics	68 - 69

N

[IN2361] Natural Language Processing Natural Language Processing	537 - 539
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	550 - 551
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	552 - 553
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	554 - 555
[MA8305] Nebenfachmodule an anderen Universitäten Minor Modules from Other Universities	556 - 557
[MA3503] Nichtlineare Optimierung Nonlinear Optimization: Advanced	27 - 29
[SZ1601] Niederländisch A1 Dutch A1	1023 - 1024
[MA5923] Nonlinear Analysis Nonlinear Analysis	342 - 343
[MA5422] Nonparametric Statistical Learning Nonparametric Statistical Learning	107 - 108
[SZ1701] Norwegisch A1 Norwegian A1	893 - 894
[SZ1702] Norwegisch A2 Norwegian A2	1025 - 1026

[SZ1703] Norwegisch B1 Norwegian B1	1029 - 1030
[MA5932] Numerical Methods for Hyperbolic and Kinetic Equations Numerical Methods for Hyperbolic and Kinetic Equations	355 - 356
[MA4302] Numerik inverser Probleme Computational Inverse Problems	61 - 62
[MA3303] Numerik partieller Differentialgleichungen Numerical Methods for Partial Differential Equations	46 - 47
[IN2384] Numerische Algorithmen für Computer Vision und Maschinelles Lernen Numerical Algorithms in Computer Vision and Machine Learning	468 - 469
[MA5717] Numerische Finanzmathematik Computational Finance	211 - 212
[MA4304] Numerische Methoden der Plasmaphysik Computational plasma physics	151 - 152
[MA5348] Numerische Methoden der Unsicherheitsquantifizierung Numerical Methods for Uncertainty Quantification	93 - 94
[MA5348] Numerische Methoden der Unsicherheitsquantifizierung Numerical Methods for Uncertainty Quantification	194 - 195
[MA5608] Numerische Ökologie Numerical Ecology	202 - 203
[MA5090] Numerische Verfahren für hyperbolische Systeme Numerical methods for hyperbolic systems	171 - 172

O

[IN2304] Online- und Approximationsalgorithmen Online and Approximation Algorithms	454 - 455
[MA5920] Operatoralgebraische Methoden in der Quanteninformationstheorie Operator Algebra Techniques in Quantum Information Theory [Operatoralgebraische Methoden in der Quanteninformationstheorie]	338 - 339
[MA5012] Operatortheorie Operator Theory	95 - 96
[MA5012] Operatortheorie Operator Theory	216 - 217
[MA3312] Optimale Steuerung gewöhnlicher Differentialgleichungen 1 Optimal Control of Ordinary Differential Equations 1	55 - 57
[MA5934] Optimal Transport Optimal Transport	129 - 131
[BV130002] Optimierungsverfahren - Simulation und Operations Research Optimisation - Simulational Approaches and Operations Research [Opt]	418 - 419

P

[MA5918] Partial Differential Equations 2 - Nonlinear Parabolic Evolution Equations Partial Differential Equations 2 - Nonlinear Parabolic Evolution Equations [Nichtlineare parabolische PDEn]	336 - 337
[MA3005] Partielle Differentialgleichungen Partial Differential Equations	44 - 45
[MA5077] PDE2 - Nonlinear Partial Differential Equations	251 - 252
[MA5946] PDE2: Dynamics of Nonlinear Evolution Equations	367 - 369
[CLA10714] Personalentwicklung Human Resources Development	605 - 606
[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	587 - 588
[CLA21115] Philosophie der Mensch-Maschine-Beziehung Philosophy of Human-Machine Interaction	589 - 590
[CLA21220] Philosophie und Geschichte der Wahrscheinlichkeit Philosophy and History of Probability	639 - 640
[CLA31307] Philosophische Grundlagen der Mathematik und Informatik Philosophical Foundations of Mathematics and Computer Science	647
[WI200541] Planning and Scheduling of Complex Operations: Models, Methods and Applications Planning and Scheduling of Complex Operations: Models, Methods and Applications	415 - 417
[POL00011] Politics for Rocket Scientists: Einführung in die Politikwissenschaft für Nicht-Politikwissenschaftler Politics for Rocket Scientists: An Introduction to Political Science for Non-Political Scientists	710 - 712
[CLA20811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	625 - 626
[CLA30811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	645 - 646
[CLA21019] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	581 - 582
[CLA11221] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	615 - 616
[MA5225] Polyedrische Kombinatorik Polyhedral Combinatorics	103 - 104
[MA4706] Portfolio Analyse Portfolio Analysis	153 - 154
[MA4706] Portfolio Analyse Portfolio Analysis	155 - 156
[SZ0801] Portugiesisch A1 Portuguese A1	833 - 834
[SZ0806] Portugiesisch A2.1 Portuguese A2.1	837 - 838
[SZ0807] Portugiesisch A2.2 Portuguese A2.2	839 - 840
[SZ0809] Portugiesisch B1.1 Portuguese B1.1	992 - 994
[SZ0808] Portugiesisch B1.2 Portuguese B1.2	989 - 991
[CLA10716] Positionen des modernen Designs Positions of Modern Design Praktische Erfahrung Practical Experience	607 - 608 560
[MA4803] Probabilistische Techniken und Algorithmen in der Datenanalyse Probabilistic Techniques and Algorithms in Data Analysis	83 - 85

[MA3203] Projektive Geometrie 1 Projective Geometry 1	222 - 223
[MA3204] Projektive Geometrie 2 Projective Geometry 2	137 - 138
[IN2083] Projektorganisation und -management in der Softwaretechnik Project Organisation and Management in Software Engineering	507 - 509

Q

[PH1010] QST Theorie: Quanteninformation QST Theory: Quantum Information [QST-TH]	544 - 545
[MA5926] Quantendynamik 3 Quantum Dynamics 3	346 - 347
[MA5025] Quantum Dynamics 2 Quantum Dynamics 2 [Quantum dynamics 2]	241 - 242

R

[IN2160] Randomisierte Algorithmen Randomized Algorithms	395 - 396
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft	571 - 572
(Interdisziplinäre Vortragsreihe) Interdisciplinary Lecture Series "Environment: Politics and Society"	
[CLA21117] Risk - A Multidisciplinary Introduction Risk - A Multidisciplinary Introduction	633 - 634
[IN2067] Robotik Robotics	505 - 506
[MA5725] Rohstoffmärkte Commodities Markets	213 - 215
[PH8120] Rollenbilder in "The Big Bang Theory": Können Stereotype unsere Karriere beeinflussen? The Big Bang Theory Syndrome: Why Should We Care About Stereotypes?	708 - 709
[SZ0901] Russisch A1.1 Russian A1.1	841 - 842
[SZ0902] Russisch A1.2 Russian A1.2	843 - 844
[SZ0903] Russisch A2.1 Russian A2.1	847 - 848
[SZ0904] Russisch A2.2 Russian A2.2	849 - 850
[SZ0905] Russisch B1.1 Russian B1.1	995 - 996

S

[CLA10348] Schreiben Sie sich erfolgreich Become Successful Through Writing	599 - 600
[SZ1009] Schwedisch A1 + A2 Swedish A1 + A2	999 - 1000
[SZ1002] Schwedisch A2 Swedish A2	851 - 852
[SZ1003] Schwedisch B1 Swedish B1	853 - 855

[SZ1004] Schwedisch B2 Swedish B2	856 - 857
[SZ1006] Schwedisch B2/C1 - Gesellschaft, Forschung und Interkulturelle Kommunikation Swedish B2/C1 - Community, Research and Intercultural Communication	997 - 998
[SZ1007] Schwedisch C1 Swedish C1	858 - 859
[IN2306] Scientific Computing in Circuit Simulation Scientific Computing in Circuit Simulation	535 - 536
[CLA90142] Selbstkompetenz - intensiv Self-Competence - Intensive Course	652 - 654
[EDS-M2]	
[WI000226] Service Operations Management Service Operations Management	404 - 406
[MA8026] SET-Tutor SET-Tutor	668 - 669
[MW0960] Simulation von Logistiksystemen Material Handling [PR SimLog]	497 - 499
[IN2241] Social Computing Social Computing	447 - 449
[IN2088] Softwarearchitekturen Software Architectures	516 - 517
[IN2087] Software Engineering für betriebliche Anwendungen - Masterkurs Software Engineering for Business Applications - Master's Course	513 - 515
[MW1216] Soft Skill II Soft Skill II	674 - 675
Sonstiges Miscellanea	725
[SZ1201] Spanisch A1 Spanish A1	862 - 863
[SZ1207] Spanisch A1 + A2.1 Spanish A1 + A2.1	1008 - 1009
[SZ1202] Spanisch A2.1 Spanish A2.1	864 - 866
[SZ12031] Spanisch A2.1 + A2.2 Spanish A2.1 + A2.2	1005 - 1007
[SZ1203] Spanisch A2.2 Spanish A2.2	867 - 868
[SZ1203] Spanisch A2.2 Spanish A2.2	1003 - 1004
[SZ1218] Spanisch B1.1 Spanish B1.1	878 - 879
[SZ1225] Spanisch B1.1 + B1.2 Spanish B1.1 + B1.2	884 - 886
[SZ1216] Spanisch B1.2 Spanish B1.2	872 - 874
[SZ1219] Spanisch B2.1 Spanish B2.1	880 - 881
[SZ1217] Spanisch B2.2 Spanish B2.2	875 - 877
[SZ1212] Spanisch C1 - España y América Latina ayer y hoy Spanish C1 - Spain and Latin America - Yesterday and Today	1010 - 1012
[SZ1209] Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America	869 - 871
[SZ1227] Spanisch C1.1 Spanish C1.1	1013 - 1014
[MA5226] Special Topics in Algorithmic Game Theory Special Topics in Algorithmic Game Theory	40 - 41
[MA5226] Special Topics in Algorithmic Game Theory Special Topics in Algorithmic Game Theory	105 - 106
[CLA31309] Spiele in Gesellschaft und Wissenschaft Games in Society and Science	648 - 649
[MA5945] Stability of Nonlinear Waves	364 - 366

[MA5612] Statistical Inference for Dynamical Systems Statistical Inference for Dynamical Systems	206 - 208
[MA4802] Statistisches Lernen Statistical Learning	80 - 82
[MA5408] Statistische Analyse von Kopulas Statistical Analysis of Copulas	196 - 198
[WI000977] Stochastic Modeling and Optimization Stochastic Modeling and Optimization	410 - 412
[MA4405] Stochastische Analysis Stochastic Analysis	53 - 54
[WI001135] Stochastische Optimierung Stochastic Optimization	485 - 487
[CLA10222] Strategien für die Zukunft Strategies for the Future	565 - 566
[WI001128] Strategies in MNEs Strategies in MNEs [SMNE]	482 - 484
[IN2089] Strategisches IT-Management Strategic IT Management	531 - 532
[MA5936] Structure Preserving Discretisation on Staggered Grids	357 - 358
Studienleistungen Academic Achievements	558

T

[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!) Technical Writing (Engineer Your Text!)	567 - 568
[CLA20720] Technik im Alltag Technology in everyday life	623 - 624
[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft Technology, Economy, Society [GT]	679 - 680
[CLA11216] Technische Projektakquise und Projektmanagement Project Acquisition and Project Management	611 - 612
[WI001180] Tech Challenge Tech Challenge	718 - 721
[MA5611] Theorie der Zellulären Automaten Theory of Cellular Automata	204 - 205
[MA5346] Theorie der Zufallsmatrizen Random Matrix Theory	192 - 193
[MW2245] Think. Make. Start. Think. Make. Start. [TMS]	700 - 703
[MW2441] Think. Make. Start. Enterprise Think. Make. Start. Enterprise	704 - 707
[MA5916] Time-Frequency Analysis Time-Frequency Analysis [Zeit-Frequenz-Analyse]	331 - 332
[MA5607] Topics in Computational Biology Topics in Computational Biology	199 - 201
[WIB18833] Topics in Innovation & Entrepreneurship II Topics in Innovation & Entrepreneurship II	715 - 717
[MA5424] Topics in the Theory of Markov Processes	302 - 304
[MA3241] Topologie Topology	139 - 140
[MA3241] Topologie Topology	224 - 225
[WI001193] Transportation Analytics Transportation Analytics	490 - 491
[WI000978] Transportation Logistics Transportation Logistics	413 - 414
[MA8113] TUM Data Innovation Lab TUM Data Innovation Lab [TUM-DI-LAB]	134 - 136
[BGU62062] TUM.stadt TUM.city	685 - 686
[BGU62063] TUM.stadt - Vorlesungsreihe TUM.city - Lecture Series	687 - 688

[MA8032] Tutorentraining ix-quadrat Tutor Training ix-quadrat [Tutorentraining Mathematik-Ausstellung ix-quadrat]	695 - 696
[MA8030] Tutorentraining Mathematik Tutortraining Mathematics [TTM]	691 - 692
[MA8030] Tutorentraining Mathematik Tutortraining Mathematics [TTM]	693 - 694
[SZ1404] Türkisch A1.1 Turkish A1.1	1019 - 1020
[SZ1405] Türkisch A1.2 Turkish A1.2	1021 - 1022
[SZ1402] Türkisch A2.1 Turkish A2.1	1017 - 1018

Ü

Überfachliche Grundlagen Interdisciplinary Courses	563
Überfachliche Grundlagen 1 Interdisciplinary Courses 1	563
[MA8015] Überfachliche Grundlagen Interdisciplinary Courses	725 - 726
[MA8015] Überfachliche Grundlagen Interdisciplinary Courses	727 - 728

U

[POL70044] Unternehmensethik Business Ethics	681 - 682
---	-----------

V

[BV560024] Verkehrsmanagement Traffic Management [VM]	420 - 422
[CLA11123] Videos selber machen How to Produce Your Own Videos	609 - 610
[CLA11218] Vorkurs Logik Preparatory Course for Logic	613 - 614
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM Lecture Series Environment - TUM	650 - 651

W

Wahlmodule Carl-von-Linde-Akademie Elective Modules Carl-von-Linde-Akademie	563
Wahlmodule Soft Skills Elective Modules Soft Skills	660
Wahlmodule Sprachenzentrum Elective Modules	729
[MA4406] Wahrscheinlichkeitsmodelle auf Graphen Probability on Graphs	66 - 67
[MA2409] Wahrscheinlichkeitstheorie Probability Theory	51 - 52
[CLA20102] Was ist Zeit? What is Time?	573 - 574

[ED0217] Weiterführende Themen der Didaktik für Tutoren Advanced didactical topics for tutors	683 - 684
[CLA21022] Wissenschaft und Technik zwischen Akzeptanz und Partizipation Science and Technics Between Acceptance and Participation	583 - 584

Z

[MA3701] Zeitdiskrete Finanzmathematik Discrete Time Finance	230 - 231
[MA3411] Zeitreihenanalyse Time Series Analysis	58 - 60
[MA3702] Zeitstetige Finanzmathematik Continuous Time Finance	232 - 233
[MA3703] Zinsmärkte Fixed Income Markets	145 - 146
[MA5306] Zufallsmatrizen: Theorie, Numerik und Anwendungen Random Matrices: Theory, Numerical Methods, and Application	218 - 219