

Modulhandbuch Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik Master (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2016

Sommersemester 2023

Stand 23.03.2023

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN UND VERFAHRENSTECHNIK



Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen	8
2. Aufbau des Studiengangs	16
2.1. Masterarbeit	16
2.2. Erweiterte Grundlagen	16
2.3. Technisches Ergänzungsfach	17
2.4. Vertiefungsfach I	22
2.4.1. Angewandte Rheologie	23
2.4.2. Automatisierung und Systemverfahrenstechnik	24
2.4.3. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	24
2.4.4. Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	25
2.4.5. Chemische Verfahrenstechnik	25
2.4.6. Energieverfahrenstechnik	26
2.4.7. Energy and Combustion Technology	26
2.4.8. Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik	27
2.4.9. Gas-Partikel-Systeme	28
2.4.10. Lebensmittelverfahrenstechnik	28
2.4.11. Produktgestaltung	29
2.4.12. Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	30
2.4.13. Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	31
2.4.14. Thermische Verfahrenstechnik	32
2.4.15. Technische Thermodynamik	33
2.4.16. Technische Biologie	34
2.4.17. Umweltschutzverfahrenstechnik	34
2.4.18. Verbrennungstechnik	35
2.4.19. Wassertechnologie	36
2.5. Berufspraktikum	36
3. Module	37
3.1. Additive Manufacturing for Process Engineering - M-CIWVT-105407	37
3.2. Angewandte Molekulare Thermodynamik - M-CIWVT-104361	39
3.3. Applied Combustion Technology - M-CIWVT-105201	40
3.4. Ausgewählte Formulierungstechnologien - M-CIWVT-103064	41
3.5. Auslegung von Mikroreaktoren - M-CIWVT-104286	43
3.6. Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100532	44
3.7. Berufspraktikum - M-CIWVT-104527	45
3.8. Biobasierte Kunststoffe - M-CIWVT-104570	47
3.9. Bioelektrochemie und Biosensoren - M-CIWVT-104268	48
3.10. Biofilm Systems - M-CIWVT-103441	49
3.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489	50
3.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490	51
3.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491	52
3.14. Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - M-CIWVT-104272	53
3.15. Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren - M-CIWVT-103065	54
3.16. Bioprocess Development - M-CIWVT-106297	55
3.17. Bioprozessentwicklung - M-CIWVT-104347	57
3.18. Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe - M-CIWVT-105295	58
3.19. Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - M-CIWVT-104399	59
3.20. Biotechnologische Stoffproduktion - M-CIWVT-104384	60
3.21. Brennstofftechnik - M-CIWVT-104289	61
3.22. Chem-Plant - M-CIWVT-104461	62
3.23. Cryogenic Engineering - M-CIWVT-104356	63
3.24. Data-Based Modeling and Control - M-CIWVT-106319	64
3.25. Datenanalyse und Statistik - M-CIWVT-104345	65
3.26. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - M-CIWVT-105206	66
3.27. Digital Design in Process Engineering - M-CIWVT-105782	67
3.28. Digitalisierung in der Partikeltechnik - M-CIWVT-104973	68
3.29. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - M-CIWVT-104327	69
3.30. Einführung in die Sensorik - M-CIWVT-105933	70
3.31. Electrocatalysis - M-ETIT-105883	71
3.32. Energie und Umwelt - M-CIWVT-104453	72

3.33. Energietechnik - M-CIWVT-104293	74
3.34. Energieträger aus Biomasse - M-CIWVT-104288	75
3.35. Energy from Biomass - M-CIWVT-105207	76
3.36. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - M-CIWVT-104388	77
3.37. Environmental Biotechnology - M-CIWVT-104320	78
3.38. Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - M-CIWVT-104255	79
3.39. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702	80
3.40. Estimator and Observer Design - M-CIWVT-106320	81
3.41. Extrusion Technology in Food Processing - M-CIWVT-105996	82
3.42. Fest Flüssig Trennung - M-CIWVT-104342	83
3.43. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - M-CIWVT-104266	84
3.44. Gas-Partikel-Messtechnik - M-CIWVT-104337	85
3.45. Gas-Partikel-Trennverfahren - M-CIWVT-104340	86
3.46. Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104452	87
3.47. Grenzflächenthermodynamik - M-CIWVT-103063	88
3.48. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - M-CIWVT-104886	89
3.49. Grundlagen der Lebensmittelchemie - M-CHEMBIO-104620	90
3.50. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720	91
3.51. Grundlagen der Verbrennungstechnik - M-CIWVT-103069	92
3.52. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - M-CIWVT-103075	93
3.53. Industrial Wastewater Treatment - M-CIWVT-105903	94
3.54. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - M-CIWVT-105412	95
3.55. Industrielle Genetik - M-CIWVT-104274	96
3.56. Industrielle Kristallisation - M-CIWVT-104364	97
3.57. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - M-CIWVT-104397	98
3.58. Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials - M-CIWVT-105993	100
3.59. Instrumentelle Analytik - M-CIWVT-104560	101
3.60. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - M-CIWVT-104354	102
3.61. Katalytische Mikroreaktoren - M-CIWVT-104451	103
3.62. Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum - M-CIWVT-104491	104
3.63. Katalytische Verfahren der Gastechnik - M-CIWVT-104287	105
3.64. Kommerzielle Biotechnologie - M-CIWVT-104273	106
3.65. Komplexe Phasengleichgewichte - M-CIWVT-106358	107
3.66. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104328	108
3.67. Lebensmittelkunde und -funktionalität - M-CIWVT-104263	109
3.68. Liquid Transportation Fuels - M-CIWVT-105200	110
3.69. Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung - M-CIWVT-106314	111
3.70. Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler - M-CIWVT-104353	112
3.71. Membrane Technologies in Water Treatment - M-CIWVT-105380	113
3.72. Membranreaktoren - M-CIWVT-105663	115
3.73. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104490	116
3.74. Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum - M-CIWVT-104450	117
3.75. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - M-CIWVT-104297	118
3.76. Microbiology for Engineers - M-CIWVT-104319	119
3.77. Mikrofluidik - M-CIWVT-104350	120
3.78. Mikrofluidik mit Fallstudien - M-CIWVT-105205	121
3.79. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - M-CIWVT-104395	122
3.80. Mischen, Rühren, Agglomeration - M-CIWVT-105399	123
3.81. Modeling Wastewater Treatment Processes - M-BGU-106113	124
3.82. Modul Masterarbeit - M-CIWVT-104526	125
3.83. Nanopartikel - Struktur und Funktion - M-CIWVT-104339	127
3.84. NMR im Ingenieurwesen - M-CIWVT-104401	128
3.85. NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse - M-CIWVT-105890	129
3.86. Nonlinear Process Control - M-CIWVT-106316	130
3.87. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - M-MATH-102932	131
3.88. Numerische Strömungssimulation - M-CIWVT-103072	132
3.89. Optimal and Model Predictive Control - M-CIWVT-106317	133
3.90. Partikeltechnik - M-CIWVT-104378	134
3.91. Physical Foundations of Cryogenics - M-CIWVT-103068	135
3.92. Physikalische Chemie mit Praktikum - M-CHEMBIO-104486	136
3.93. Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition - M-CIWVT-105891	138
3.94. Practical Course in Water Technology - M-CIWVT-103440	139

3.95. Principles of Constrained Static Optimization - M-CIWVT-106313	141
3.96. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718	142
3.97. Produktgestaltung II - M-CIWVT-104396	144
3.98. Projektorientiertes Softwarepraktikum - M-MATH-102938	145
3.99. Prozess- und Anlagentechnik - M-CIWVT-104374	146
3.100. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - M-ETIT-105594	147
3.101. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - M-CIWVT-106321	149
3.102. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-103066	150
3.103. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - M-CIWVT-104291	151
3.104. Reaktionskinetik - M-CIWVT-104283	152
3.105. Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - M-CIWVT-104277	153
3.106. Regelung verteilt-parametrischer Systeme - M-CIWVT-106318	154
3.107. Rheologie Disperser Systeme - M-CIWVT-104391	155
3.108. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - M-CIWVT-104331	156
3.109. Rheologie und Rheometrie - M-CIWVT-104326	158
3.110. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - M-CIWVT-104336	159
3.111. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - M-CIWVT-104335	161
3.112. Rheologie von Polymeren - M-CIWVT-104329	163
3.113. Seminar - M-MATH-103276	164
3.114. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis - M-CIWVT-105932	165
3.115. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - M-CIWVT-104352	166
3.116. Sol-Gel-Prozesse - M-CIWVT-104489	167
3.117. Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum - M-CIWVT-104284	168
3.118. Stabilität disperser Systeme - M-CIWVT-104330	169
3.119. Statistische Thermodynamik - M-CIWVT-103059	170
3.120. Stoffübertragung II - M-CIWVT-104369	171
3.121. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - M-CIWVT-104294	172
3.122. Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104322	173
3.123. Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - M-CIWVT-104302	175
3.124. Students Innovation Lab - M-CIWVT-106017	176
3.125. Technical Systems for Thermal Waste Treatment - M-CIWVT-104290	179
3.126. Thermische Transportprozesse - M-CIWVT-104377	180
3.127. Thermische Trennverfahren II - M-CIWVT-104365	181
3.128. Thermodynamik der Phasengleichgewichte - M-CIWVT-104360	182
3.129. Thermodynamik III - M-CIWVT-103058	183
3.130. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - M-CIWVT-104370	184
3.131. Überkritische Fluide und deren Anwendungen - M-CIWVT-104362	185
3.132. Vakuumtechnik - M-CIWVT-104478	186
3.133. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - M-CIWVT-103073	187
3.134. Verbrennung und Umwelt - M-CIWVT-104295	188
3.135. Verbrennungstechnisches Praktikum - M-CIWVT-104321	189
3.136. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - M-CIWVT-104420	190
3.137. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - M-CIWVT-104421	191
3.138. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - M-CIWVT-104422	193
3.139. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - M-CIWVT-104351	194
3.140. Wärmeübertrager - M-CIWVT-104371	195
3.141. Wärmeübertragung II - M-CIWVT-103051	196
3.142. Wasserbeurteilung - M-CIWVT-104301	197
3.143. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - M-CIWVT-104296	198
3.144. Wastewater Treatment Technologies - M-BGU-104917	200
3.145. Water Technology - M-CIWVT-103407	202
3.146. Wirbelschichttechnik - M-CIWVT-104292	203
4. Teilleistungen	204
4.1. Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination - T-CIWVT-110902	204
4.2. Angewandte Molekulare Thermodynamik - T-CIWVT-108922	205
4.3. Applied Combustion Technology - T-CIWVT-110540	206
4.4. Ausgewählte Formulierungstechnologien - T-CIWVT-106037	207
4.5. Auslegung von Mikroreaktoren - T-CIWVT-108826	208
4.6. Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983	209
4.7. Berufspraktikum - T-CIWVT-109276	210
4.8. Biobasierte Kunststoffe - T-CIWVT-109369	211
4.9. Bioelektrochemie und Biosensoren - T-CIWVT-108807	212

4.10. Biofilm Systems - T-CIWVT-106841	213
4.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966	214
4.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967	215
4.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968	216
4.14. Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - T-CIWVT-108810	217
4.15. Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren - T-CIWVT-106029	218
4.16. Bioprocess Development - T-CIWVT-112766	219
4.17. Bioprozessentwicklung - T-CIWVT-108902	220
4.18. Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - T-CIWVT-108982	221
4.19. Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Seminar - T-CIWVT-110770	222
4.20. Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-106030	223
4.21. Brennstofftechnik - T-CIWVT-108829	224
4.22. Chem-Plant - T-CIWVT-109127	225
4.23. Cryogenic Engineering - T-CIWVT-108915	226
4.24. Data-Based Modeling and Control - T-CIWVT-112827	227
4.25. Datenanalyse und Statistik - T-CIWVT-108900	228
4.26. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - T-CIWVT-110571	229
4.27. Digital Design in Process Engineering - Laboratory - T-CIWVT-111582	230
4.28. Digital Design in Process Engineering - Oral Examination - T-CIWVT-111583	231
4.29. Digitalisierung in der Partikeltechnik - T-CIWVT-110111	232
4.30. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - T-CIWVT-108882	233
4.31. Einführung in die Sensorik mit Praktikum - T-CIWVT-109128	234
4.32. Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106149	235
4.33. Electrocatalysis - T-ETIT-111831	236
4.34. Energie und Umwelt - T-CIWVT-109089	237
4.35. Energietechnik - T-CIWVT-108833	238
4.36. Energieträger aus Biomasse - T-CIWVT-108828	239
4.37. Energy and Environment - T-CIWVT-110917	240
4.38. Energy from Biomass - T-CIWVT-110576	241
4.39. Entrepreneurship - T-WIWI-102864	242
4.40. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - T-CIWVT-108960	243
4.41. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag - T-CIWVT-111010	244
4.42. Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835	245
4.43. Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - T-CIWVT-108792	246
4.44. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228	247
4.45. Estimator and Observer Design - T-CIWVT-112828	248
4.46. Excursions: Membrane Technologies - T-CIWVT-110864	249
4.47. Excursions: Water Supply - T-CIWVT-110866	250
4.48. Extrusion Technology in Food Processing - T-CIWVT-112174	251
4.49. Fest Flüssig Trennung - T-CIWVT-108897	252
4.50. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - T-CIWVT-108805	253
4.51. Gas-Partikel-Messtechnik - T-CIWVT-108892	254
4.52. Gas-Partikel-Trennverfahren - T-CIWVT-108895	255
4.53. Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109088	256
4.54. Grenzflächenthermodynamik - T-CIWVT-106100	257
4.55. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - T-MACH-102111	258
4.56. Grundlagen der Lebensmittelchemie - T-CHEMBIO-109442	259
4.57. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235	260
4.58. Grundlagen der Verbrennungstechnik - T-CIWVT-106104	261
4.59. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - T-CIWVT-106109	262
4.60. Industrial Wastewater Treatment - T-CIWVT-111861	263
4.61. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - T-CIWVT-110935	264
4.62. Industrielle Genetik - T-CIWVT-108812	265
4.63. Industrielle Kristallisation - T-CIWVT-108925	266
4.64. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - T-CIWVT-108980	267
4.65. Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker - T-CIWVT-112201	268
4.66. Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials - T-CIWVT-112170	269
4.67. Innovative Food Design by Extrusion Technology - T-CIWVT-112202	270
4.68. Instrumentelle Analytik - T-CIWVT-106837	271
4.69. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - T-CIWVT-108914	272
4.70. Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109087	273
4.71. Katalytische Verfahren der Gastechnik - T-CIWVT-108827	274

4.72. Kommerzielle Biotechnologie - T-CIWVT-108811	275
4.73. Komplexe Phasengleichgewichte - T-CIWVT-112883	276
4.74. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108883	277
4.75. Lebensmittelkunde und -funktionalität - T-CIWVT-108801	278
4.76. Liquid Transportation Fuels - T-CIWVT-111095	279
4.77. Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung - T-CIWVT-112812	280
4.78. Masterarbeit - T-CIWVT-109275	281
4.79. Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler - T-CIWVT-108146	282
4.80. Membrane Technologies in Water Treatment - T-CIWVT-110865	283
4.81. Membranreaktoren - T-CIWVT-111314	284
4.82. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109086	285
4.83. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - T-CIWVT-108837	286
4.84. Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192	287
4.85. Microbiology for Engineers - T-CIWVT-106834	288
4.86. Mikrofluidik - T-CIWVT-108909	289
4.87. Mikrofluidik - Fallstudien - T-CIWVT-110549	290
4.88. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - T-CIWVT-108977	291
4.89. Mischen, Rühren, Agglomeration - T-CIWVT-110895	292
4.90. Modeling Wastewater Treatment Processes - T-BGU-112371	293
4.91. Nanopartikel - Struktur und Funktion - T-CIWVT-108894	294
4.92. NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-108984	295
4.93. NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse - T-CIWVT-111843	296
4.94. Nonlinear Process Control - T-CIWVT-112824	297
4.95. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - T-MATH-105902	298
4.96. Numerische Strömungssimulation - T-CIWVT-106035	299
4.97. Optimal and Model Predictive Control - T-CIWVT-112825	300
4.98. Partikeltechnik Klausur - T-CIWVT-106028	301
4.99. Physical Foundations of Cryogenics - T-CIWVT-106103	302
4.100. Physikalische Chemie (Klausur) - T-CHEMBIO-109178	303
4.101. Physikalische Chemie (Praktikum) - T-CHEMBIO-109179	304
4.102. Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition - T-CIWVT-111841	305
4.103. Practical Course in Water Technology - T-CIWVT-106840	306
4.104. Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering - T-CIWVT-110903	307
4.105. Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition - T-CIWVT-111842	308
4.106. Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109181	309
4.107. Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106148	310
4.108. Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109182	311
4.109. Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-109144	312
4.110. Principles of Constrained Static Optimization - T-CIWVT-112811	313
4.111. Produktgestaltung II - T-CIWVT-108979	314
4.112. Projektorientiertes Softwarepraktikum - T-MATH-105907	315
4.113. Prozess- und Anlagentechnik Klausur - T-CIWVT-106150	316
4.114. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - T-ETIT-111214	317
4.115. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - T-CIWVT-112829	318
4.116. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-106101	319
4.117. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - T-CIWVT-108831	320
4.118. Reaktionskinetik - T-CIWVT-108821	321
4.119. Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - T-CIWVT-108815	322
4.120. Regelung verteilt-parametrischer Systeme - T-CIWVT-112826	323
4.121. Rheologie Disperser Systeme - T-CIWVT-108963	324
4.122. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - T-CIWVT-108886	325
4.123. Rheologie und Rheometrie - T-CIWVT-108881	326
4.124. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - T-CIWVT-108891	327
4.125. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - T-CIWVT-108890	328
4.126. Rheologie von Polymeren - T-CIWVT-108884	329
4.127. Seminar Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-108492	330
4.128. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion - T-CIWVT-109129	331
4.129. Seminar Mathematik - T-MATH-106541	332
4.130. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - T-CIWVT-108912	333
4.131. SIL Entrepreneurship Projekt - T-WIWI-110166	334
4.132. Sol-Gel-Prozesse - T-CIWVT-108822	335
4.133. Sol-Gel-Prozesse Praktikum - T-CIWVT-108823	336

4.134. Stabilität disperser Systeme - T-CIWVT-108885	337
4.135. Statistische Thermodynamik - T-CIWVT-106098	338
4.136. Stoffübertragung II - T-CIWVT-108935	339
4.137. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - T-CIWVT-108834	340
4.138. Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108874	341
4.139. Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - T-CIWVT-108842	342
4.140. Technical Systems for Thermal Waste Treatment - T-CIWVT-108830	343
4.141. Thermische Transportprozesse - T-CIWVT-106034	344
4.142. Thermische Trennverfahren II - T-CIWVT-108926	345
4.143. Thermodynamik der Phasengleichgewichte - T-CIWVT-108921	346
4.144. Thermodynamik III - T-CIWVT-106033	347
4.145. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - T-CIWVT-108936	348
4.146. Überkritische Fluide und deren Anwendungen - T-CIWVT-108923	349
4.147. Vakuumtechnik - T-CIWVT-109154	350
4.148. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - T-CIWVT-106107	351
4.149. Verbrennung und Umwelt - T-CIWVT-108835	352
4.150. Verbrennungstechnisches Praktikum - T-CIWVT-108873	353
4.151. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - T-CIWVT-108995	354
4.152. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - T-CIWVT-108996	355
4.153. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - T-CIWVT-108997	356
4.154. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - T-CIWVT-108910	357
4.155. Vollständig regenerativer Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren - T-CIWVT-112256	358
4.156. Wärmeübertrager - T-CIWVT-108937	359
4.157. Wärmeübertragung II - T-CIWVT-106067	360
4.158. Wasserbeurteilung - T-CIWVT-108841	361
4.159. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - T-CIWVT-108836	362
4.160. Wastewater Treatment Technologies - T-BGU-109948	363
4.161. Water Technology - T-CIWVT-106802	364
4.162. Wirbelschichttechnik - T-CIWVT-108832	365
5. Studien- und Prüfungsordnung vom 03. Mai 2016	366
6. Änderungssatzung vom 24. Februar 2020	383

1 Allgemeine Informationen

Studienfach	Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
KIT-Fakultät	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Akademischer Grad	Master of Science (M.Sc.)
Prüfungsordnung Version	2016
Regelstudienzeit	4 Semester
Leistungspunkte	120
Sprache	deutsch
Notenskala	Zehntelnoten
Berechnungsschema	Gewichtung der Fächer nach Leistungspunkten

1.1 Qualifikationsziele des Studiengangs

Im Masterstudium Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen werden vertiefte und umfangreiche ingenieurwissenschaftliche sowie mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse mit Schwerpunkt chemischer Verfahrenstechnik, Produktgestaltung und Anlagentechnik in Theorie und Praxis vermittelt. Die Absolventinnen und Absolventen werden so zu wissenschaftlicher Arbeit und verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt. Chemieingenieurinnen und Chemieingenieure leisten einen entscheidenden Beitrag zur Entwicklung technisch umsetzbarer Ansätze auf dem Weg in die klimaneutrale Gesellschaft unter weitgehender Schließung von Stoffkreisläufen.

Im Pflichtprogramm und Wahlpflichtprogramm erwerben die Studierenden ein gegenüber dem Bachelorstudium wesentlich erweitertes und vertieftes methodisch qualifiziertes ingenieur- und naturwissenschaftliches Grundlagenwissen, das exemplarisch in zwei frei zu wählenden Vertiefungsfächern weiterentwickelt wird. In der Masterarbeit erfolgt der Nachweis, dass die Absolventen ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbstständig und in begrenzter Zeit mit wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, bearbeiten und in einer wissenschaftlichen Monographie niederschreiben können. Das Berufspraktikum soll eine Anschauung berufspraktischer Tätigkeit auf Ingenieursniveau vermitteln.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Probleme mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen, komplexe Problemstellungen zu abstrahieren und zu formulieren sowie neue Methoden, Prozesse und Produkte zu entwickeln. Sie können Wissen aus verschiedenen Bereichen kombinieren und sich systematisch in neue Aufgaben einarbeiten sowie auch die nichttechnischen Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einbeziehen.

1.2 Ansprechpersonen

Studiendekan	Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Referentin Studium und Lehre/ Fachstudienberatung	Dr.-Ing. Barbara Freudig
Vorsitzender Masterprüfungsausschuss	Prof. Dr. Reinhard Rauch
Prüfungssekretariat	Marion Gärtner

Aktuelle Informationen zu den Studiengängen sowie Termine für Informationsveranstaltungen sind auf den Webseiten der Fakultät zu finden.

<http://www.ciw.kit.edu/studium.php>

1.3 Studien- und Prüfungsordnung

Rechtsgrundlage für den Studiengang sowie alle Prüfungen im Studiengang ist die „Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik“ vom 03. Mai 2016, geändert am 24. Februar 2020. Alle Verweise auf die SPO beziehen sich in diesem Modulhandbuch auf die o. g. SPO.

Die Satzung vom 03. Mai 2016 sowie die Änderungssatzung befinden sich im Anhang dieses Modulhandbuchs.

1.4 Module in englischer Sprache/ English Lectures

Erweiterte Grundlagen

- | | | |
|--|------|----|
| • Bioprocess Development | 6 LP | SS |
| • Membrane Technologies in Water Treatment | 6 LP | SS |

Vertiefungsfach Wassertechnologie/ Water Technology

- | | | |
|---|------|----|
| • Water Technoogy | 6 LP | WS |
| • Process Engineering in Wastewater Treatment | 6 LP | WS |
| • Practical Course in Water Technology | 4 LP | WS |
| • Microbiology for Engineers | 4 LP | SS |
| • Biofilm Systems | 4 LP | SS |
| • Instrumental Analytics | 4 LP | SS |
| • Industrial Wastewater Treatment | 4 LP | SS |

Vertiefungsfach Technische Thermodynamik/ Technical Thermodynamics

- | | | |
|--------------------------------------|------|----|
| • Physical Foundations of Cryogenics | 6 LP | SS |
| • Cryogenic Engineering | 6 LP | WS |

Vertiefungsfach Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

- | | | |
|---|------|----|
| • Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials | 6 LP | SS |
| • Extrusion Technology in Food Processing | 6 LP | WS |

Englischsprachiges Vertiefungsfach: Energy and Combustion Technology

- | | | |
|---|------|----|
| • Applied Combustion Technology | 4 LP | SS |
| • Laboratory Work in Combustion Technology | 4 LP | SS |
| • Energy from Biomass | 6 LP | WS |
| • Liquid Transportation Fuels | 6 LP | WS |
| • Design of a Jet Engine Combustion Chamber | 6 LP | WS |

Vertiefungsfach Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

- | | | |
|---|------|----|
| • Nonlinear Process Control | 6 LP | WS |
| • Principles of Constrained Static Optimization | 4 LP | WS |
| • Optimal and Model Predictive Control | 6 LP | SS |
| • Data-Based Modeling and Control | 6 LP | WS |
| • Estimator and Observer Design | 6 LP | WS |
| • Advanced Methods in Nonlinear Control (ab SS 24) | 4 LP | SS |
| • Computer-Assisted Modeling and Control (ab SS 24) | 4 LP | SS |

Technisches Ergänzungsfach

- | | | |
|---|------|----|
| • Additive Manufacturing for Process Engineering | 6 LP | SS |
| • Digital Design in Process Engineering | 6 LP | WS |
| • Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition | 6 LP | SS |
| • Electrocatalysis | 6 LP | SS |
| • Environmental Biotechnology | 4 LP | WS |

Wahlpflicht Bachelor

- | | | |
|---|------|----|
| • International Concepts in Water Treatment | 5 LP | WS |
| • Catalysts for the Energy Transition | 5 LP | SS |

1.5 Änderungen im Sommersemester 2023

1.5.1 Neue Angebote ab dem Sommersemester 2023

Neues Vertiefungsfach:

- Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

Neue Module:

- Bioprocess Development
Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger, 4 SWS/ 6 LP
- Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung
Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler, 2 SWS/ 4 LP
- Optimal and Model Predictive Control
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer, 3 SWS/ 6 LP
- Regelung verteilt-parametrischer Systeme
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer, 3 SWS/ 6 LP, Blockveranstaltung

1.5.2 Neue Angebote seit dem Wintersemester 22/23

Neues Vertiefungsfach:

- Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

Neue Module:

- Innovative concepts for formulation and processing of printable materials
Prof. Dr. N. Willenbacher, 2 SWS/ 4 LP
- Students Innovation Lab
Prof. Dr. N. Willenbacher, Vorlesung + Projekt/ 9 LP
- Extrusion Technology in Food Processing
PD Dr.-Ing. Azad Emin, 2 SWS/ 4 LP
- Batterien und Brennstoffzellen
Prof. Dr.-Ing. U. Krewer, 3 SWS/ 5 LP
- Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann/ Dr.- Ing. Christian Borchert, 2 SWS/ 4 LP
- Modeling Wastewater Treatment Processes
Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad, 3 SWS/ 6 LP

1.5.3 Auslaufende Module

- Angewandte Molekulare Thermodynamik
- Bioelektrochemie und Biosensoren
- Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation
- Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung
- Energie und Umwelt
- High Temperature Process Engineering
- Optimization and Optimal Control
- Technical Systems for Thermal Waste Treatment
- Thermodynamik der Phasengleichgewichte
- Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme
- Überkritische Fluide und deren Anwendungen
- Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten

1.6 Fach- und Modulübersicht

Fach	Modul	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP
Erweiterte Grundlagen	Pflicht: Prozess- und Anlagentechnik	Vorlesung/ Übung	Kolb	8
		Praktikum		
	Wahlpflicht: 4 Module/ 24 LP aus:			
	Physikalische Chemie	Vorlesung/ Übung	Meier/ Kubar	6
		Praktikum		
	Kinetik und Katalyse	Vorlesung/ Übung	N. N.	6
	Partikeltechnik	Vorlesung/ Übung	Dittler	6
	Numerische Strömungssimulation	Vorlesung/ Übung	Nirschl	6
	Thermodynamik III	Vorlesung/ Übung	Enders	6
	Thermische Transportprozesse	Vorlesung/ Übung	Kind	6
	Ausgewählte Formulierungs-technologien	Vorlesung/ Übung	Karbstein	6
	Alternativ: Maximal 1 Wahlpflichtmodul aus den Erweiterten Grundlagen Master Bioingenieurwesen			6
!!Prüfungsplan: Genehmigung des Prüfungsausschusses vor der Anmeldung zu Prüfungen in Vertiefungsfächern und Modulen im Technischen Ergänzungsfach erforderlich!!				
Vertiefungsfach I	3 Wahlpflichtmodule			16
Vertiefungsfach II	3 Wahlpflichtmodule			16
Technisches Ergänzungsfach	2 – 3 Wahlpflichtmodule			10
Überfachliche Qualifikationen	z. B. Modulangebote HOC oder ZaK			2
	Berufspraktikum			14
	Masterarbeit			30

LP: Leistungspunkte (ECTS), SWS: Semesterwochenstunden

Bevor Prüfungen in den Vertiefungsfächern abgelegt werden können, muss dem Masterprüfungsausschuss ein Prüfungsplan zur Genehmigung vorgelegt werden. Im Technischen Ergänzungsfach können ebenfalls Module aus dem Vertiefungsfachkatalog gewählt werden. Das benötigte Formular für die Genehmigung kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

Insgesamt stehen **17 Vertiefungsfächer** zur Auswahl. Eine übersichtliche Darstellung der Vertiefungsfächer mit allen enthaltenen Modulen finden Sie auf den Webseiten der Fakultät:

<http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

1.7 Empfohlener Studienablaufplan

Der Studienbeginn ist sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester möglich. Es wird empfohlen, in den ersten beiden Semestern die Module der Fächer „Erweiterte Grundlagen“, „Technisches Ergänzungsfach“ und „Überfachliche Qualifikationen“ zu absolvieren sowie Vorlesungen in den Vertiefungsfächern zu besuchen. Die erste Hälfte des dritten Semesters dient dann der Vorbereitung zu den Vertiefungsfachprüfungen, die teilweise als Blockprüfungen angeboten werden (alle Module eines Vertiefungsfachs in einem gemeinsamen Termin). Im Anschluss an die Vertiefungsfachprüfungen kann das Berufspraktikum absolviert werden. Im vierten Semester wird die Masterarbeit angefertigt.

Beginn im Sommersemester

1. Semester						2. Semester						3. Semester						4. Semester					
April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März
PAT Teil II 3 LP						PAT Teil I 5 LP						Pr	K										
WP I 6 LP				K		WP I 6 LP					K												
WP II 6 LP					K	WP II 6 LP					K												
TE 6 LP				M		TE I 4 LP				M													
VF I 4 LP						VF I 4 LP					P 8 LP												
VF II 4 LP						VF II 4 LP					P 8 LP												
ÜQ 2 LP				S								Berufs-Praktikum											
												Masterarbeit											
31 LP						29 LP						30 LP						30 LP					
Prüfungen benotet: 4						Prüfungen benotet: 3						Prüfungen benotet: 6											
Prüfungen unbenotet: 1						Praktikum unbenotet: 1																	
PAT: Prozess und Anlagentechnik (Erweiterte Grundlagen)												K: Klausur											
WP: Wahlpflicht (Erweiterte Grundlagen)												M: Mündliche Prüfung											
TE: Technisches Ergänzungsfach												S: Studienleistung											
ÜQ: Überfachliche Qualifikationen												P: Praktikum											
VF: Vertiefungsfach												Pr: Vorbereitung und Abschlussprüfung Vertiefungsfach											

Beginn im Wintersemester

1. Semester						2. Semester						3. Semester						4. Semester					
April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März
PAT Teil II 3 LP						PAT Teil I 5 LP				Pr K													
WP I 6 LP				K		WP I 6 LP					K												
WP II 6 LP					K	WP II 6 LP					K												
TE 6 LP			M			TE I 4 LP				M													
VF I 4 LP						VF I 4 LP						P 8 LP											
VF II 4 LP						VF II 4 LP						P 8 LP											
ÜQ 2 LP			S																				
31 LP						29 LP						30 LP						30 LP					
Prüfungen: 4						Prüfungen: 4						Prüfungen: 6											
<div><div>PAT: Prozess und Anlagentechnik (Erweiterte Grundlagen) WP: Wahlpflicht (Erweiterte Grundlagen) TE: Technisches Ergänzungsfach ÜQ: Überfachliche Qualifikationen VF: Vertiefungsfach</div><div>K: Klausur M: Mündliche Prüfung S: Studienleistung Pr: Praktikum P: Vorbereitung und Abschlussprüfung Vertiefungsfach</div></div>																							

1.8 Kooperation mit der Universität Hohenheim

Im Wintersemester kann ein Vertiefungsfach an der Universität Hohenheim belegt werden.

Voraussetzungen: Das Vertiefungsfach ist nur in Kombination mit dem Vertiefungsfach „Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ wählbar

Voranmeldung bis spätestens 31.07. erforderlich!

Nähere Informationen erhalten Sie bei Prof. Dr. N. Dahmen und unter <http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

1.9 Organisatorisches

1.9.1 Anerkennung von Leistungen gemäß § 19 SPO

Einen Antrag auf Anerkennung von Leistungen, die

- An einer anderen Hochschule
- Im Ausland
- Außerhalb des Hochschulsystems
- Im Rahmen des Mastervorzugs

erbracht wurden, können innerhalb eines Semesters beim Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) gestellt werden. Dort wird gegebenenfalls nach Rücksprache mit dem Fachvertreter festgestellt, ob die Leistung gleichwertig zu einer im Curriculum des Studiengangs vorgesehenen Leistung ist und anerkannt werden kann. Im Rahmen eines Auslandssemesters absolvierte Leistungen können auch noch zu einem späteren Zeitpunkt anerkannt werden. Haben Sie bereits ein Berufspraktikum oder ein Praxissemester absolviert, können Sie die Anerkennung direkt beim Praktikantenamt beantragen.

1.9.2 Anmeldung zu Prüfungen in den Vertiefungsfächern/ im Technischen Ergänzungsfach

Vor der Anmeldung zu Modulprüfungen in Vertiefungsfächern sowie im Technischen Ergänzungsfach muss dem Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) ein Studienplan zur Genehmigung vorgelegt werden. Erst dann werden die Module dem Studienablaufplan hinzugefügt, und die Online-Anmeldung im Studierendenportal ist möglich. Nähere Informationen sind der Webseite der Fakultät unter <https://www.ciw.kit.edu/1619.php> zu entnehmen.

Nachträgliche Änderungen des Studienplans müssen ebenfalls bei Frau Gärtner beantragt werden.

1.9.3 Zusatzleistungen, Überfachliche Qualifikationen

Zusatzleistungen und Überfachliche Qualifikationen können nicht immer im CAS System direkt angemeldet werden (z.B. manche Module aus einer anderen Fakultät). Sie müssen sich in jedem Fall VOR der Prüfung mit dem Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) in Verbindung setzen.

Ausnahme:

Überfachliche Qualifikation am House of Competence (HoC) oder Sprachenzentrum

Wenn die Überfachliche Qualifikation am HoC oder Sprachenzentrum erbracht wird, dann wird keine Zulassungsbescheinigung für eine Prüfungsleistung benötigt, da die Leistungen automatisch im CAS System unter "nicht zugeordnete Leistungsnachweise" gebucht werden. Soll eine Leistung angerechnet werden, die bei den "nicht zugeordneten Leistungsnachweisen" gelistet ist, dann muss ein Antrag an den Masterprüfungsausschuss gestellt werden.

Antragsformulare entnehmen Sie bitte der Webseite der KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik <https://www.ciw.kit.edu/1619.php>

1.10 Über dieses Modulhandbuch

(Link zur Web-Version: <http://www.ciw.kit.edu/1659.php>)

Grundsätzlich gliedert sich das Studium in **Fächer** (z. B. Erweiterte Grundlagen). Jedes Fach wiederum ist in **Module** aufgeteilt. Jedes Modul beinhaltet eine oder mehrere **Teilleistungen**, die durch eine Erfolgskontrolle (Studienleistung oder Prüfungsleistung) abgeschlossen werden.

Der Umfang jedes Moduls ist durch **Leistungspunkte** gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Im Masterstudium sind hauptsächlich Wahlpflichtmodule enthalten.

Das Modulhandbuch beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module. Dabei geht es ein auf die Zusammensetzung der Module, die Größe der Module (in LP), die Abhängigkeiten der Module untereinander, die Qualifikationsziele der Module, die Art der Erfolgskontrolle und die Bildung der Note eines Moduls. Das Modulhandbuch gibt somit die notwendige Orientierung im Studium und ist ein hilfreicher Begleiter. Das Modulhandbuch ersetzt aber nicht das Vorlesungsverzeichnis, das aktuell zu jedem Semester über die variablen Veranstaltungsdaten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) informiert.

2 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Masterarbeit	30 LP
Erweiterte Grundlagen	32 LP
Technisches Ergänzungsfach	10 LP
Vertiefungsfach I	16 LP
Berufspraktikum	14 LP

2.1 Masterarbeit

Leistungspunkte
30

Pflichtbestandteile	
M-CIWVT-104526	Modul Masterarbeit 30 LP

2.2 Erweiterte Grundlagen

Leistungspunkte
32

Wahlinformationen

Pflichtmodul: Prozess- und Anlagentechnik 8 LP

Wahlpflichtmodule:

Vier weitere Module im Umfang von je 6 LP aus dem Wahlpflichtblock: CIW-Block

Alternative: Bis zu einem Modul aus dem Wahlpflichtblock: BIW-Block (bitte informieren Sie sich über erforderliche Vorkenntnisse!).

Pflichtbestandteile	
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik 8 LP
CIW (Wahl: mindestens 3 Bestandteile)	
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III 6 LP
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien 6 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation 6 LP
M-CIWVT-104377	Thermische Transportprozesse 6 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik 6 LP
M-CHEMBIO-104486	Physikalische Chemie mit Praktikum 6 LP
BIW (Wahl: höchstens 1 Bestandteil)	
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren 6 LP
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion 6 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment 6 LP <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>
M-CIWVT-106297	Bioprocess Development ^{neu} 6 LP <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>

2.3 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte
10

Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle in allen Modulen ist in der Regel eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Bioingenieurwesen 2016. Informationen zur Prüfungsform entnehmen Sie bitte den betreffenden Modulbeschreibungen.

Wichtig: Für Module der Vertiefungsfächer ist teilweise eine abweichende Prüfungsdauer angegeben. Insbesondere in Vertiefungsfächern, die mit einer Blockprüfung über alle Module abgeschlossen werden, ist die Prüfungsdauer für die einzelnen Module häufig geringer. Im Technischen Ergänzungsfach beträgt die Prüfungsdauer in der Regel 30 Minuten!

Wahlinformationen

Im Technischen Ergänzungsfach sollten zwei Module gewählt werden. Neben Modulen, die im Folgenden aufgeführt sind, können mit Genehmigung des Prüfungsausschusses auch Module von anderen Fakultäten belegt werden.

Es wird empfohlen Module aus Vertiefungsfächern zu belegen, die NICHT Bestandteil der zwei gewählten Vertiefungsfächer sind.

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

Technisches Ergänzungsfach (Wahl: mind. 10 LP)		
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	4 LP
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III	6 LP
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik	4 LP
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien	6 LP
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren	6 LP
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation	6 LP
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	4 LP
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104272	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104274	Industrielle Genetik	6 LP
M-CIWVT-104277	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme	10 LP
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	6 LP
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104301	Wasserbeurteilung	6 LP
M-CIWVT-104302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe	2 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	4 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide	8 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP

M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren	8 LP
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	4 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering	6 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation	6 LP
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II	6 LP
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	4 LP
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik	8 LP
M-CIWVT-104377	Thermische Transportprozesse	6 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik	6 LP
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion	6 LP
M-CIWVT-104388	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts	6 LP
M-CIWVT-104391	Rheologie Disperser Systeme	2 LP
M-CIWVT-104395	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	2 LP
M-CIWVT-104396	Produktgestaltung II	4 LP
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	7 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	5 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP
M-CIWVT-104452	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104453	Energie und Umwelt <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-104461	Chem-Plant	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik	6 LP
M-CHEMBIO-104486	Physikalische Chemie mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik	6 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik	4 LP

M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-BGU-104917	Wastewater Treatment Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology	4 LP
M-CIWVT-104399	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	6 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	6 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105295	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105407	Additive Manufacturing for Process Engineering <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105663	Membranreaktoren <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	4 LP
M-MATH-103276	Seminar <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	3 LP
M-CIWVT-105782	Digital Design in Process Engineering <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2021 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105891	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-ETIT-105883	Electrocatalysis <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	5 LP
M-CIWVT-105932	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	2 LP
M-CIWVT-105933	Einführung in die Sensorik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	2 LP
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	5 LP
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105996	Extrusion Technology in Food Processing <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	4 LP
M-ETIT-105594	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	4 LP
M-BGU-106113	Modeling Wastewater Treatment Processes <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106297	Bioprocess Development neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106313	Principles of Constrained Static Optimization neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106316	Nonlinear Process Control neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106317	Optimal and Model Predictive Control neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106318	Regelung verteilt-parametrischer Systeme neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106319	Data-Based Modeling and Control neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP

M-CIWVT-106320	Estimator and Observer Design neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106321	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106358	Komplexe Phasengleichgewichte neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP

2.4 Vertiefungsfach I

Leistungspunkte
16

WICHTIG: Bevor Sie Prüfungen im Vertiefungsfach ablegen können, müssen Sie einen Prüfungsplan beim Masterprüfungsausschuss genehmigen lassen. In Anschluss werden die Wahlen im Studierendenportal durch den Leistungskoordinator/die Leistungskoordinatorin der Fakultät getroffen, sodass Sie sich für Prüfungen anmelden können.

Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle für jedes Modul des Vertiefungsfachs ist eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Einige Vertiefungsfächer werden mit einer Blockprüfung abgeschlossen:

Alle Module werden in einer gemeinsamen mündlichen Prüfung (Dauer ca. 1 h) geprüft, für jedes Modul wird eine separate Note vergeben.

Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

Wahlinformationen

Gewählt werden zwei Vertiefungsfächer (Vertiefungsfach I und Vertiefungsfach II*) mit einem Umfang von je 16 LP. Im Studiengang Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik darf maximal eines der drei Vertiefungsfächer „Biopharmazeutische Verfahrenstechnik“, „Technische Biologie“ und „Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ gewählt werden.

* Im Modulhandbuch wird wegen der Übersichtlichkeit ausschließlich Vertiefungsfach I dargestellt. In Vertiefungsfach II werden die gleichen Wahlmöglichkeiten angeboten.

Vertiefungsfach I (Wahl: 1 Bestandteil)	
Angewandte Rheologie	16 LP
Automatisierung und Systemverfahrenstechnik neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	16 LP
Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	16 LP
Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	16 LP
Chemische Verfahrenstechnik	16 LP
Energieverfahrenstechnik	16 LP
Energy and Combustion Technology <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	16 LP
Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	16 LP
Gas-Partikel-Systeme	16 LP
Lebensmittelverfahrenstechnik	16 LP
Produktgestaltung	16 LP
Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	16 LP
Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	16 LP
Thermische Verfahrenstechnik	16 LP
Technische Thermodynamik	16 LP
Technische Biologie	16 LP
Umweltschutzverfahrenstechnik	16 LP
Verbrennungstechnik	16 LP
Wassertechnologie	16 LP

2.4.1 Angewandte Rheologie**Bestandteil von: Vertiefungsfach I****Leistungspunkte****16**

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme
- Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren

Folgende Module dürfen nicht gewählt werden, wenn die Inhalte Bestandteil anderer Module sind:

- Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden
- Rheologie und Rheometrie
- Rheologie von Polymeren
- Stabilität disperser Systeme
- Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide
- Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen

Das Modul Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials kann nur gewählt werden, wenn nicht eines der Module

- Stabilität disperser Systeme
- Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme

gewählt wurde.

Fallstudien in Modul Mikrofluidik können abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben

Angewandte Rheologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide	8 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP
M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren	8 LP
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	4 LP

2.4.2 Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module.

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Nonlinear Process Control

Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Module gewählt werden:

- Optimal and Model Predictive Control
- Data-Based Modeling and Control
- Regelung verteilt-parametrischer Systeme
- Estimator and Observer Design

Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-106319	Data-Based Modeling and Control neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106320	Estimator and Observer Design neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106316	Nonlinear Process Control neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106317	Optimal and Model Predictive Control neu	6 LP
M-CIWVT-106313	Principles of Constrained Static Optimization neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106321	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106318	Regelung verteilt-parametrischer Systeme neu	6 LP

2.4.3 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche/ Schriftliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Es ist eines der folgenden Module zu wählen:

- Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe
- Prozessmodellierung in der Aufarbeitung
- Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie

Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104272	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-CIWVT-105412	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	4 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP

2.4.4 Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Das Modul Brennstofftechnik muss gewählt werden.

Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechneik	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP

2.4.5 Chemische Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Das Modul Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme muss belegt werden, sofern nicht das Profulfach Katalytische Reaktionstechnik gewählt wurde.

Das Modul Auslegung von Mikroreaktoren sollte nicht belegt werden, wenn im Bachelor das Profulfach Mikroverfahrenstechnik absolviert wurde.

Die Module Auslegung von Mikroreaktoren sowie Katalytische Mikroreaktoren sind nicht kombinierbar.

Chemische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104277	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme	10 LP
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	6 LP
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-105663	Membranreaktoren <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	4 LP

2.4.6 Energieverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Prüfung der einzelnen Module.

Wahlinformationen

Das Modul Brennstofftechnik muss gewählt werden, sofern nicht als weiteres Vertiefungsfach "Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie" gewählt wurde.

Zusätzlich muss eines der folgenden Module gewählt werden:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

Energieverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP

2.4.7 Energy and Combustion Technology

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.

- Das Vertiefungsfach „Energy and Combustion Technology“ darf nicht in Kombination mit dem Vertiefungsfach „Verbrennungstechnik“ gewählt werden
- Das Modul „Liquid Transportation Fuels“ kann nicht gewählt werden, wenn in einem anderen Fach das Modul „Raffinerietechnik – flüssige Energieträger“ gewählt wurde.

Energy and Combustion Technology (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP
M-CIWVT-105201	Applied Combustion Technology	4 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber	6 LP
M-CIWVT-105207	Energy from Biomass	6 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	6 LP

2.4.8 Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.

Prüfungsmodul: Prüfung der einzelnen Module. Die Erfolgskontrolle im Modul Students Innovation Lab umfasst eine schriftliche Prüfung sowie eine Prüfungsleistung anderer Art. Die Prüfungen in allen anderen Modulen sind mündlich.

WahlinformationenKombinationen:

Modul 1 ist Pflichtmodul

Innerhalb des Moduls „Students Innovation Lab“ kann zwischen unterschiedlichen Projekten gewählt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Wahl verschiedener Projekte nur in Kombination mit bestimmten Wahlmodulen möglich ist.

- Kombination 1:
Modul: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials
Projekt: Innovation Project Porous Ceramics from the 3D Printer
- Kombination 1a:
Modul: Stabilität disperser Systeme
Projekt: Innovation Project Porous Ceramics from the 3D Printer
- Kombination 2:
Modul: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung
Projekt: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts
!! Dieses Projekt kann im WS 22/23 nicht angeboten werden !!
- Kombination 3:
Modul: Extrusion Technology in Food Processing
Projekt: Innovative Food Design by Extrusion Technology
- Kombination 4:
Modul: Liquid Transportation Fuels
Projekt: Vollständig regenerativer Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren

Prüfungsmodus: schriftliche/ mündliche Prüfung der einzelnen Module

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	4 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	6 LP
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	4 LP
M-CIWVT-105996	Extrusion Technology in Food Processing	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-106017	Students Innovation Lab	12 LP

2.4.9 Gas-Partikel-Systeme

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Es ist sowohl eine mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination als auch die Prüfung der einzelnen Module möglich.

Wahlinformationen

Pflichtmodul: Gas-Partikel-Messtechnik

Die Module Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen sowie Datenanalyse und Statistik dürfen nicht kombiniert werden.

Gas-Partikel-Systeme (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung neu <small>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</small>	4 LP

2.4.10 Lebensmittelverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Prüfung der einzelnen Module; auf Wunsch auch als Block.

Wahlinformationen

Voraussetzungen:

Das Wahlpflichtmodul "Ausgewählte Formulierungstechnologien" wird dringend empfohlen.

Pflichtmodule:

- Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen
- Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen

Lebensmittelverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	4 LP
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität	4 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	7 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	5 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <small>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</small>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <small>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</small>	6 LP
M-CIWVT-105932	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis <small>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</small>	2 LP
M-CIWVT-105933	Einführung in die Sensorik <small>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</small>	2 LP
M-CIWVT-105996	Extrusion Technology in Food Processing <small>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</small>	4 LP

2.4.11 Produktgestaltung

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Pflichtmodul: Das Modul "Produktgestaltung II" muss gewählt werden, sofern im Bachelor nicht das Profulfach "Rheologie und Produktgestaltung" belegt wurde.

Produktgestaltung (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation	6 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	7 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	5 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104396	Produktgestaltung II	4 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	6 LP

2.4.12 Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte

16

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Pflichtmodul: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe.

Folgende Module können nicht gewählt werden, wenn sie bereits im Bereich Erweiterte Grundlagen gewählt wurden:

- Ausgewählte Formulierungstechnologien
- Membrane Technologies in Water Treatment

In diesen beiden Modulen ist nur eine schriftliche Prüfung möglich.

Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	4 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	7 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	5 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104399	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	6 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	6 LP

2.4.13 Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik**Bestandteil von: Vertiefungsfach I****Leistungspunkte****16**

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Ausnahme: Die Prüfung im Modul Ausgewählte Formulierungstechnologien ist schriftlich.

Wahlinformationen

- Module/ Lehrveranstaltungen, die bereits während des Bachelor-Studiums in Rahmen eines Profilsfachs gehört wurden, sollten nicht gewählt werden.
- Die Fallstudien in Modul Mikrofluidik können abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben
- Das Praktikum Sol-Gel-Prozesse kann abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben
- Es darf nur eines der Module NMR im Ingenieurwesen oder NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse gewählt werden. Beide Module beinhalten dieselbe Lehrveranstaltung. Das Modul NMR im Ingenieurwesen beinhaltet zusätzlich noch ein Praktikum.

Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	4 LP
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-MATH-103276	Seminar <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	3 LP
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP

2.4.14 Thermische Verfahrenstechnik**Bestandteil von: Vertiefungsfach I****Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Mindestens eins der folgenden Module muss gewählt werden:

- Thermische Trennverfahren II
- Wärmeübertragung II
- Stoffübertragung II
- Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe
- Industrielle Kristallisation
- Wärmeübertrager

und mindestens ein weiteres Modul aus folgender Liste:

- Thermische Trennverfahren II
- Wärmeübertragung II
- Stoffübertragung II
- Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe
- Industrielle Kristallisation
- Wärmeübertrager
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik
- Messtechnik in der Thermofluidodynamik

Thermische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	4 LP
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation	6 LP
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II	6 LP
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP

2.4.15 Technische Thermodynamik**Bestandteil von: Vertiefungsfach I****Leistungspunkte****16**

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Voraussetzung für die Wahl dieses Vertiefungsfachs ist das Modul Thermodynamik III.

Mindestens zwei der folgenden Module müssen gewählt werden:

- Statistische Thermodynamik
- Kältetechnik B – Grundlagen der industriellen Gasgewinnung
- Physical Foundations of Cryogenics

Das Praktikum Sol-Gel-Prozesse kann abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben.

Technische Thermodynamik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik	4 LP
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering	6 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II	6 LP
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik	6 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104461	Chem-Plant neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106358	Komplexe Phasengleichgewichte neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP

2.4.16 Technische Biologie

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Mindestens eines der beiden folgenden Module muss gewählt werden:

- Industrielle Genetik
- Biotechnologische Prozesse der Bioökonomie
- Energieträger aus Biomasse
- Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Technische Biologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104274	Industrielle Genetik	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	4 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-CIWVT-104399	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	6 LP

2.4.17 Umweltschutzverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Mindestens eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Water Technology
- Gas-Partikel-Trennverfahren
- Verbrennung und Umwelt
- Applied Combustion Technology

Umweltschutzverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-104453	Energie und Umwelt <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	6 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt neu	4 LP

2.4.18 Verbrennungstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Das Modul Grundlagen der Verbrennungstechnik ist Pflicht.

Verbrennungstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP

2.4.19 Wassertechnologie

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Water Technology

Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Module gewählt werden:

- Wasserbeurteilung
- Industrial Wastewater Treatment
- Membrane Technologies in Water Treatment

Weitere Vorgaben:

- Es darf nur eines der Module NMR im Ingenieurwesen oder NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse gewählt werden.
- Das Modul Wasserbeurteilung sollte nicht gewählt werden, wenn im Bachelor das Profulfach Wasserqualität und Verfahren zur Wasser- Abwasserbehandlung belegt wurde.

Wassertechnologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104301	Wasserbeurteilung	6 LP
M-CIWVT-104302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe	2 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP

2.5 Berufspraktikum**Leistungspunkte**

14

Pflichtbestandteile		
M-CIWVT-104527	Berufspraktikum	14 LP

3 Module

M

3.1 Modul: Additive Manufacturing for Process Engineering [M-CIWVT-105407]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110902	Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination	5 LP	Klahn
T-CIWVT-110903	Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering	1 LP	Klahn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum; Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.
2. mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung ist erst nach der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum möglich.

Qualifikationsziele

Students are familiar with the concept of a fully digital fabrication chain using and linking together modeling and simulation, computer aided design and 3D printing. They know the most important 3D printing methods suitable for process engineering applications. Moreover, they are able to use standard tools for 3D data generation and they already own hands on practical experience with the use of a metal 3D printer for fabrication of highly precise parts with complex shape.

Inhalt

The rationale for additive manufacturing and key aspects of this approach are explained. An overview of different methods and materials for 3D printing is given with a focus on the use of 3D printed parts or fully functional devices in chemical and process engineering. Tools for 3D data generation for additive manufacturing are introduced and design rules for selected 3D printing methods are explained. Illustrative examples for 3D printed components and functional devices in process engineering are presented and discussed based on literature and own research. In the practical, students will work together in small groups on a fully digital fabrication of functional parts by selective laser melting of metal powder going through a cycle of 3D data generation, 3D printing, and finishing of the printed parts.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Veranstaltung ist auf 25 Teilnehmer begrenzt. Die Anmeldung zu der Veranstaltung erfolgt über ILIAS.

Sollten sich mehr als 25 Studierende zu der Veranstaltung anmelden, werden die Plätze nach folgenden Kriterien vergeben:

- Zunächst werden Studierende der Studiengänge Bioingenieurwesen bzw. Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik berücksichtigt.
- Reichen die Plätze für Studierende der o. g. Studiengänge nicht aus, wird per Los entschieden.
- Freie Plätze werden an Studierende anderer Studiengänge vergeben, bei Bedarf per Los.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 30 h
- Praktikum 16 h (8 Termine, Zeit nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Geb. 605)

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 44 h

Summe: 180 h

Literatur

- Ian Gibson, David Rosen, Brent Stucker, Mahyar Khorasani: Additive Manufacturing Technologies, Springer Nature Switzerland, 2021, DOI: 10.1007/978-3-030-56127-7
- Christoph Klahn, Mirko Meboldt, Filippo Fontana, Bastian Leutenecker-Twelsiek, Jasmin Jansen, Daniel Omidvarkarjan: Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung, Vogel Business Media, Würzburg, 2021, ISBN 978-3-8343-3469-5

M**3.2 Modul: Angewandte Molekulare Thermodynamik [M-CIWVT-104361]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV bis 30.09.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108922	Angewandte Molekulare Thermodynamik	6 LP	Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die zwischenmolekularen Wechselwirkungen. Sie können den Zusammenhang zwischen Potentialfunktion, Zustandsgleichung Stoßintegralen erklären und deren Temperatur- und Druckabhängigkeit diskutieren

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, Zwischenmolekulare Wechselwirkung, Virialkoeffizienten, Potentialfunktionen, Zustandsgleichung für reale Gase; Stoßprozess, Ablenkwinkel und Stoßintegrale, Transportkoeffizienten für ein- und mehratomige Gase, Transportkoeffizienten in binären Gasgemischen, Druckabhängigkeit der Transportkoeffizienten; Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen mittels der statistischen Thermodynamik.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Prüfungen für Studierende, die die Lehrveranstaltung bereits besucht haben, werden bis Ende September 2023 angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

Godnew, I.N.; *Berechnung thermodynamischer Funktionen aus Moleküldaten*; Frohn, A.; *Einführung in die kinetische Gastheorie*

Hirschfelder, J.O., et al.; *Molecular theory of gases and liquids*

M**3.3 Modul: Applied Combustion Technology [M-CIWVT-105201]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110540	Applied Combustion Technology	4 LP	Harth

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- The students are able to describe and explain the characteristics of the different flames
- The students can apply the combustion characteristics for burner design.
- The students can test burners in order to investigate their operability and analyze the gained results.
- The students are able to evaluate burner operability with regard to the application.

Inhalt

Basic principles of combustion; Fuels; Combustion characteristics; Structure and properties of stationary laminar and turbulent premixed and diffusion flames; Flame stability; Laws of similarity and burner scale-up; Combustion of liquid fuels; Heterogeneous combustion of solid fuels; Examples of industrial burners.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 20 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

Literatur

- Joos, Technische Verbrennung
- Warnatz, U. Maas, Technische Verbrennung
- R. Turns, An Introduction to Combustion

M**3.4 Modul: Ausgewählte Formulierungstechnologien [M-CIWVT-103064]**

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von:	Erweiterte Grundlagen (CIW) Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2022) Vertiefungsfach I / Produktgestaltung (EV ab 01.10.2022) Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.10.2022)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106037	Ausgewählte Formulierungstechnologien	6 LP	Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Anforderungen an Formulierungen aus dem Bereich Life Sciences. Sie können geeignete Matrix- und Hilfsstoffe auswählen. Sie kennen die Grundlagen zur Herstellung von flüssigen und festen Formulierungen und können ausgewählte Verfahren (s. Inhalte) auslegen. Sie kennen geeignete konventionelle und innovative Apparate. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Formulierungen. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen.

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Produkteigenschaften zu benennen und kennen Methoden, diese mit wissenschaftlichen Methoden zu charakterisieren. Sie können den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften einer Formulierung und Qualitätsparametern erläutern. Darauf aufbauend können sie geeignete Messmethoden für die Beurteilung relevanter Eigenschaften auswählen und kennen Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung.

Inhalt

Hilfs- und Effektstoffe: (LV FT1: U. van der Schaaf/LVT)

Stoffklassen: Molekularer Aufbau und Eigenschaften; Aufgaben und Funktionen: z.B. Grenzflächenaktivität und Modulation der Fließeigenschaften; Messverfahren und neue Entwicklungen.

Emulgieren und Dispergieren. (LV FT2: H. P. Karbstein/LVT)

Besonderheiten flüssiger Formulierungen; Ziele der Verfahren; Grundlagen der Zerkleinerung und Stabilisierung von Tropfen und Partikeln in flüssiger Umgebung; Apparatetechnische Umsetzung: Anlagenaufbau und Prozessauslegung; Prozess- und Eigenschaftsfunktionen, Beurteilung der Produktqualität: Grundlagen und Messverfahren; neue Entwicklungen.

Trocknen von Dispersionen: (LV FT3: H. P. Karbstein/LVT)

Ziele der Trocknung, Grundlagen der Haltbarkeit; Verfahren am Beispiel Sprühtrocknung, Walzentrocknung, Gefriertrocknung; Verfahrensprinzip, Anlagenaufbau und -auslegung, Prozessfunktionen.

Beurteilung der Qualität von Pulvern, Instanteigenschaften: Grundlagen und Messverfahren. Agglomeration zur Verbesserung der Instanteigenschaften.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Prüfung umfasst alle 4 LV. Zum Bestehen der Gesamtprüfung muss jede Teilprüfung bestanden sein. Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Empfehlungen

Wahl des Moduls wird bei Belegung des Vertiefungsfachs LVT empfohlen.

Literatur

- Köhler, K., Schuchmann, H. P.: Emulgiertechnik, 3. Auflage, Behr's Verlag, Hamburg, 978-3-89947-869-3, 2012.
- McClements, D. J.: Food Emulsions, 3. Auflage, CRC Press, 978-1-49872-668-9, 2015
- Mezger, T.G.: Das Rheologie Handbuch, 4. Auflage, Vincentz Network, 978-3866308633, 2012
- Vorlesungsfolien, Skripte mit Übungsfragen, Übungsfragen im Multiple-Choice-Format (mit Lösungen), Vorlesungsvideos (LIAS), FAQ zum Vorlesungsstoff und bereit gestellten Materialien (MS Teams)

M**3.5 Modul: Auslegung von Mikroreaktoren [M-CIWVT-104286]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108826	Auslegung von Mikroreaktoren	6 LP	Pfeifer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung durch Mikrostrukturierung des Reaktionsraumes anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in mikroverfahrenstechnische Apparate zu analysieren. Mit Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Wärmetausches anzuwenden und die Möglichkeiten zur Übertragung von Prozessen aus konventioneller Verfahrenstechnik in den Mikroreaktor hinsichtlich der Wärmeübertragungsleistung zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und Mischung in strukturierten Strömungsmischern zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf die Kombination von Mischung und Reaktion anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Limitierungen bei der Prozessumstellung analysieren und so mikrostrukturierten Reaktoren für homogene Reaktionen angemessen auslegen. Die Studentinnen und Studenten verstehen die Bedeutung der Verweilzeitverteilung für Umsatz und Selektivität und sind in der Lage das Zusammenspiel von Stofftransport durch Diffusion und hydrodynamischer Verweilzeit in mikroverfahrenstechnischen Apparaten in gegebenen Anwendungsfällen zu analysieren.

Inhalt

Basiswissen zu mikroverfahrenstechnischen Systemen: Herstellung von mikrostrukturierten Systemen und Wechselwirkung mit Prozessen, Intensivierung von Wärmetausch und spezielle Effekte durch Wärmeleitung, Verweilzeitverteilung in Reaktoren und Besonderheiten in mikrostrukturierten Systemen, strukturierte Strömungsmischer (Bauformen und Charakterisierung) und Auslegung von strukturierten Reaktoren hinsichtlich Stoff- und Wärmetransport.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsbereitstellung: 60 h (ca. 1,5 Wochen)

Literatur

- Skript (Foliensammlung), Fachbücher:
- Kockmann, Norbert (Hrsg.), Micro Process Engineering, Fundamentals, Devices, Fabrication, and Applications, ISBN-10: 3-527-31246-3
- Micro Process Engineering - A Comprehens (Hardcover), Volker Hessel (Editor), Jaap C. Schouten (Editor), Albert Renken (Editor), Yong Wang (Editor), Junichi Yoshida (Editor), 3 Bände, 1500 Seiten, Wiley VCH, ISBN-10: 3527315500
- Winnacker-Küchler: Chemische Technik, Prozesse und Produkte, BAND 2: NEUE TECHNOLOGIEN, Kapitel Mikroverfahrenstechnik S. 759-819, ISBN-10: 3-527-30430-4
- Emig, Gerhard, Klemm, Elias, Technische Chemie, Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer-Lehrbuch, 5., aktual. u. erg. Aufl., 2005, 568 Seiten, ISBN-10: 3-540-23452-7 (Kapitel Mikroreaktionstechnik S. 444-467)
- Chemical Kinetics, ISBN 978-953-51-0132-1 "Application of Catalysts to Metal Microreactor Systems", P. Pfeifer, <http://www.intechopen.com/books/chemical-kinetics/application-of-catalysts-to-metal-microreactor-systems>

M**3.6 Modul: Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100532]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)

Leistungspunkte
5

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100983	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP	Krewer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein Verständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von Batterien und Brennstoffzellen. Sie erlernen vertiefte Kenntnisse über Werkstoffe, Baukonzepte, Messverfahren, die Messdatenanalyse und Modellierung, die ihnen einen praxisnahen Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete und Forschungsthemen von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern (Brennstoffzellen) ermöglichen. Sie sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Batterien und Brennstoffzellen zu kommunizieren und können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf energietechnische Fragestellungen beitragen.

Inhalt

Behandelt werden Brennstoffzellen und Batterien, die in innovativen Anwendungen der Energie- und Umwelttechnik eingesetzt werden. Die Veranstaltung gliedert sich in drei Abschnitte. Zunächst werden Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie und die verlustbehafteten Stofftransportvorgänge bei der Energiewandlung besprochen. Im zweiten Abschnitt werden Aufbau und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen behandelt sowie die wichtigsten Ansätze zur elektrischen Charakterisierung und Modellierung vorgestellt. Anwendungen in mobilen und stationären Systemen der Verkehrs- und Energietechnik werden diskutiert. Im dritten Abschnitt werden die elektrochemischen Energiespeicher behandelt, der Schwerpunkt liegt hier auf den Hochleistungsbatterien für die Elektrotraktion. Hier werden Entwicklungen zur Steigerung von Energiedichte und Leistungsdichte vorgestellt, sowie die elektrische Charakterisierung und Modellierung von Batterien.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 \cdot 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 \cdot 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
3. Präsenzzeit Übung: $5 \cdot 2 \text{ h} = 10 \text{ h}$
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: $5 \cdot 4 \text{ h} = 20 \text{ h}$
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: $150 \text{ h} = 5 \text{ LP}$

M**3.7 Modul: Berufspraktikum [M-CIWVT-104527]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Dr.-Ing. Barbara Freudig

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Berufspraktikum](#)

Leistungspunkte
14

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-109276	Berufspraktikum	14 LP	Bajohr, Freudig
----------------	---------------------------------	-------	-----------------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

Voraussetzungen

Für Berufspraktika, die während des Masterstudiums absolviert werden, gibt es keine Voraussetzungen. Für Berufspraktika, die vor dem Masterstudium oder schon während des Bachelorstudiums absolviert wurden, gilt folgende Regel: Die Anerkennung ist möglich, wenn im Bachelorstudium vor Beginn des Praktikums mindestens 120 LP erworben wurden.

Qualifikationsziele

Die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure haben einen ersten Einblick in die industrielle Praxis gewonnen. Bisher erlernte Fähigkeiten können sie auf Problemstellungen in der Praxis anwenden. Die Studierenden haben unterschiedliche Tätigkeitsfelder eines Unternehmens kennengelernt. Dadurch können Sie die Anforderungen unterschiedlicher Aufgaben beurteilen und können dieses Wissen für ihre spätere Berufswahl gezielt einsetzen

Inhalt

Das Berufspraktikum ist ein Fachpraktikum, bei dem die in der bisherigen Ausbildung erlernten Fähigkeiten angewendet und vertieft werden. Ein Mindestmaß an Kenntnissen und Fähigkeiten aus der angewandten Laborforschung, der Entwicklung, Projektierung und/oder der Herstellung von Produkten soll vermittelt werden. Dabei soll möglichst Einblick in mehrere verschiedene Tätigkeiten gewährt werden. Das Berufspraktikum soll über rein fachliche Inhalte hinaus Verständnis für betriebliche Zusammenhänge (Kommunikation, Arbeitssicherheit...) wecken.

Anmerkungen

Die Suche eines Betriebes ist Sache der Praktikantinnen und Praktikanten. Das Praktikum kann beispielsweise in folgenden Branchen durchgeführt werden:

- Chemische Industrie
- Verfahrenstechnischer Anlagenbau
- Automobilzulieferer
- Agrar- und Lebensmitteltechnik,
- Pharmazeutische und Kosmetik-Industrie
- Bio- und Umwelttechnologie

Eine abgeschlossene Berufsausbildung (z. B. MTA/PTA) wird als Berufspraktikum anerkannt.

Folgende Tätigkeiten werden nicht anerkannt:

- Ausschließliche Bürotätigkeiten
- Programmieren in allgemeiner Form
- Literaturstudien
- Praktika an Hochschulen (insbesondere an Instituten des KIT),

In begründeten Fällen kann das Praktikantenamt eine Ausnahme genehmigen

Rechtliche Stellung des Praktikanten

Die hier gegebene Auskunft ist unverbindlich. Verbindlich sind die Bestimmungen der jeweiligen Versicherungsträger sowie der Vertrag mit dem Ausbildungsbetrieb. Die Praktikanten unterliegen der Betriebsordnung des Ausbildungsbetriebes. Ein Anspruch auf Entgelt besteht nicht. Sie sind nicht berufsschulpflichtig.

Während des Praktikums genießen die Praktikanten den Schutz der gesetzlichen Unfallversicherung des für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Versicherungsträgers (Berufsgenossenschaft). Der Schutz schließt den Weg von und zu der Ausbildungsstätte ein.

Die Praktikanten unterliegen als Studierende der Krankenversicherungspflicht, das heißt sie müssen entweder im Rahmen ihrer Familie oder selbst bei einer privaten Krankenversicherung oder einer Krankenkasse versichert sein.

Für Praktika im Ausland obliegt es der Praktikantin bzw. dem Praktikanten, sich über die jeweiligen nationalen Regelungen zu informieren.

Arbeitsaufwand

12 Wochen (420 h – 480 h)

M**3.8 Modul: Biobasierte Kunststoffe [M-CIWVT-104570]****Verantwortung:** Prof. Dr. Ralf Kindervater**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109369	Biobasierte Kunststoffe	4 LP	Kindervater

Erfolgskontrolle(n)

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, unterschiedliche Wertschöpfungsketten-basierte Biokunststoffsysteme herzuleiten und die technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhänge zu bewerten.

Inhalt

Polymerchemische Grundlagen, kunststofftechnische Grundlagen, Rohstoffauswahl, Konversionsmethoden, Zwischenproduktszenarien, Monomergestaltung, Polymerstrukturen, Compounds und Blends, Formgebungsverfahren, Produktbeispiele, Abläufe in Wertschöpfungsketten, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Life Cycle Analysen, Kreislaufwirtschaft.

Arbeitsaufwand

120 h:

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.9 Modul: Bioelektrochemie und Biosensoren [M-CIWVT-104268]****Verantwortung:** Dr. Michael Wörner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#) (EV bis 30.09.2023)

Leistungspunkte
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108807	Bioelektrochemie und Biosensoren	4 LP	Wörner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, Strategien zur Kopplung von Elektrochemie und Biotechnologie zu entwickeln und zu beurteilen, insbesondere für das Design von Biosensoren, für Anwendungen im Bereich der Energiewandlung/Energiespeicherung und der bioorganischen Wertstoffsynthese.

Inhalt

Elektrochemische Kinetik und Elektrochemische Techniken in der Bioanalytik; Elektrochemische Prinzipien in der Biologie und biologische Aspekte der Elektrochemie; Elektrochemie von Redoxenzymen; Biosensoren; Biobrennstoffzellen; Bioelektrosynthese; Biologische Membranen und biomimetische Membransysteme; Photobioelektrochemie und biomimetische Photovoltaik;

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Prüfungen für Studierende, die die Lehrveranstaltung bereits besucht haben, werden bis Ende September 2023 angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 24 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

Literatur

- Electrochemistry: Principles, Methods, and Applications
- Christopher M.A. Brett, Oxford University Press;
- Bioelectrochemistry: Fundamentals, Experimental Techniques and Applications, Philip Bartlett, John Wiley & Sons
- Bioelectrochemistry, Encyclopedia of Electrochemistry, 11 Volume Set: Encyclopedia of Electrochemistry, Volume 9, Wiley-VCH Verlag GmbH

M**3.10 Modul: Biofilm Systems [M-CIWVT-103441]**

Verantwortung: Dr. Andrea Hille-Reichel
Dr. Michael Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106841	Biofilm Systems	4 LP	Hille-Reichel, Wagner

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: ca. 20 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Struktur und Funktion von Biofilmen in natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen beschreiben und die wesentlichen Einflussfaktoren und Prozesse zur Ausbildung spezifischer Biofilme erklären. Sie sind mit Verfahren zur Visualisierung der Strukturen sowie mit Modellen für die Simulation des Biofilmwachstums vertraut. Sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Biofilmen auswählen und die Habitatbedingungen bewerten.

Inhalt

Mikroorganismen organisieren sich in technischen und natürlichen aquatischen Systemen typischerweise in Form von Biofilmen. Biofilme sind aber nicht nur Anreicherungen von Mikroorganismen an Grenzflächen, darüber hinaus bildet eine Matrix aus extrazellulären polymeren Substanzen (EPS) ein Grundgerüst für den Zusammenhalt. In der Vorlesung wird die Struktur und Funktion der Biofilme in verschiedensten natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen (Biofilmreaktoren, Biofilme in Fließgewässern, Biofouling in technischen Systemen und Biofilme zur Stromerzeugung in Mikrobiellen Brennstoffzellen) gezeigt und diskutiert. Wachstum und Abtrag der Mikroorganismen als wesentliche Prozesse zur Gestaltung der Struktur werden beschrieben und Modelle zu deren Simulation vorgestellt. Darüber hinaus werden mikroskopische Verfahren zur Visualisierung der Biofilmstrukturen gezeigt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Vor-/Nachbereitung: 30h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**3.11 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I [M-MACH-100489]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, μ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen
 Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.
 Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme (μ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

M**3.12 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II [M-MACH-100490]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:
 Lab-CD, Proteinkristallisation,
 Microarray, BioChips
 Tissue Engineering
 Biohybride Zell-Chip-Systeme
 Drug Delivery Systeme
 Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren
 Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen
 in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie
 Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)
 und Infusionstherapie
 Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik
 Neurobionik / Neuroprothetik
 Nano-Chirurgie

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden
 Präsenz: 21 Stunden
 Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden
 Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005
 Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
 Springer-Verlag, 1994
 M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication

M**3.13 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III [M-MACH-100491]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven Therapie (MIT):
 Minimal Invasive Chirurgie (MIC)
 Neurochirurgie / Neuroendoskopie
 Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie
 NOTES
 Operationsroboter und Endosysteme
 Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz) und Qualitätsmanagement

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden
 Präsenz: 21 Stunden
 Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden
 Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II; Springer-Verlag, 1994

M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication

M**3.14 Modul: Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation [M-CIWVT-104272]****Verantwortung:** Dr. Michael Wörner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 30.09.2023)[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#) (EV bis 30.09.2023)**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-108810	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation	4 LP	Wörner
----------------	---	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Strategien und geeignete Methoden zur Biokonjugation von Grenzflächen und Nanopartikeln für definierte Applikation in den Life Sciences zu entwickeln. Die Studierenden können Erkenntnisse aus der biologischen Forschung in technische Anwendungen umsetzen.

Inhalt

Design und Anwendungen von biomimetischen Membranen; Biokonjugation und Biofunktionalisierung von Grenzflächen; Techniken für die Charakterisierung von biomimetischen Systemen; Synthese, Stabilisierung und Biokonjugation von Nanopartikeln; Anwendung von biofunktionalisierten Nanopartikeln in den Life Sciences;

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Die Vorlesung wird im Sommersemester 2023 zum letzten mal angeboten. Prüfungen sind bis Ende September 2023 möglich.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 24 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

Literatur

- Nanotechnologies for the Life Sciences, Vol. 1: Biofunctionalization of Nanomaterials, C. Kumar, Wiley-VCH Verlag GmbH;
- Chemistry of Bioconjugates (Synthesis, Characterization, and Biomedical Applications), R. Narain, John Wiley & Sons;

M**3.15 Modul: Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren [M-CIWVT-103065]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-106029	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren	6 LP	Hubbuch
----------------	---	------	---------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.
 Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Prozessentwicklung biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

Inhalt

Detaillierte Diskussion biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lehr- und Lernformen

- 22705 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren, 3V
- 22706 - Übung zu Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren, 1Ü

Literatur

Vorlesungsskript

M**3.16 Modul: Bioprocess Development [M-CIWVT-106297]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#) (EV ab 01.04.2023)
[Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-112766	Bioprocess Development	6 LP	Grünberger
----------------	--	------	------------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

This course aims to provide students with a comprehensive understanding of the principles, techniques and application of bioprocess development regarding the production of biologically based products. Through a combination of lectures, discussions, and exercises, students will gain knowledge and experience about the various stages of bioprocess development. Upon completion of this module, students should have/be able to:

1. Developed an in-depth understanding of the principles and fundamentals of bioprocess development.
2. Developed a thorough understanding of the different types of bioprocesses and their applications.
3. Gained insight into the development of a successfully established industrial bioprocess.
4. Gained insight into cost and sustainability evaluation of bioprocesses.
5. Gained the ability to combine theoretical understanding and practical application.
6. Developed critical thinking and problem-solving skills necessary for identifying and addressing challenges that arise during bioprocess development.
7. Developed skills and knowledge to evaluate the potential of new methods and tools for accelerated bioprocess development.
8. Developed effective communication and teamwork skills necessary for success in a multidisciplinary bioprocess development environment.

Inhalt

The lecture course covers and discusses various topics and their impact onto efficient bioprocess development. This includes:

- Identification and selection of biocatalyst
- Growth and microbial physiology
- Strain engineering
- Strain and process parameter screening
- Bioprocess optimization
- Bioprocess-scale-up
- Cost and sustainability estimation
- Case studies: Discussion of real-world examples of bioprocess development, including case studies of successful and unsuccessful bioprocess development efforts.

Optional topics include:

- Regulatory and quality control requirements for bioprocess development.
- Computational and mathematical modelling tools to simulate, support and optimize bioprocesses development.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 60 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

- Lecture script
- Pauline M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Academic Press; 2nd edition, ISBN: 012220851X
- Winfried Storhas, Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH, 2. Aufl. 2014, ISBN: 978-3-527-32542-5

M**3.17 Modul: Bioprozessentwicklung [M-CIWVT-104347]**

Verantwortung: Michael-Helmut Kopf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108902	Bioprozessentwicklung	4 LP	Kopf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden:

- erhalten Kenntnis in Theorie und Anwendung von Prozesse und Techniken zur Entwicklung industrieller, bio-basierter Verfahren.
- erhalten Einsicht in den Ablauf der Entwicklung eines large-scale (zweistellige kt/a) industriellen Bioprozesses.
- lernen theoretisches Verständnis und praktische Anwendung (am relevanten Beispiel) zu kombinieren.
- verstehen die relevant einer techno-ökonomischen Bewertung als Basis der Entwicklung wettbewerbsfähiger Prozesse.

Inhalt**Inhalt**

- Ablauf einer Prozessentwicklung (neuer / alternativer Prozess) hin zu einem bio-basierten Produktionsprozess: Ideation, Basiskonzept, kritische Analyse, Entwicklungsstationen
- Value Proposition des neuen Produktes / Prozesses: Qualität, Leistungsmerkmale, Preis, Eco-efficiency, Regionale Aspekte
- Kritische Aspekte im Entwicklungsprozess: Rohstofffragen, "Design to Cost", Spezifikation & Leistung, Regulatorik Eco-efficiency (Rohstoff- u. Energieeffizienz)
- Vom Labor in die Produktion (Schwerpunkt der Vorlesung): Phasen der Prozessentwicklung: Suchforschung, Proof of Principle, Proof of Concept, Scale-up, Apparatedesign, Anlagendesign, Produktion
- Competitor Intelligence: Wettbewerber und deren Prozesse, alternative Produkte mit ähnlicher / gleicher Anwendung.
- Benchmarking als Entwicklungswerkzeug: Cost Benchmarking (CoP) als Entwicklungswerkzeug zur Identifikation von Entwicklungspotenzialen.
- Produktionsszenarien: Eigene Investition, Toller, Produktionspartner

Arbeitsaufwand

120 h:

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**3.18 Modul: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe [M-CIWVT-105295]**

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Sylatk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108982	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	4 LP	Sylatk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung vermittelt die Rolle biotechnologischer Prozesse in einer zukünftigen Bioökonomie. Es werden mögliche Rohstoffe, deren Vorbereitung und anschließende biotechnologische Umsetzung zu Energieträgern, Plattformchemikalien und speziellen mikrobiellen Produkten vorgestellt.

Inhalt

Nach einer Einführung in die Grundlagen einer zukünftigen Bioökonomie und dem Vergleich chemischer und biotechnologischer industrieller Prozesse werden dafür nutzbare nachwachsende Rohstoffe, deren Vorbereitung zur biotechnologischen Nutzung sowie deren Umsetzung zu Energieträgern (Methan, Ethanol), Plattformchemikalien (Lactat, Dicarbonsäuren, Aminosäuren) und speziellen Produkten (Polysachharide, Biotenside, Aromastoffe) sowie Koppelprodukten wie Biokunststoffen vorgestellt. Am Beispiel von Zuckerfabrikation, Papierherstellung und Ethanolproduktion werden verschiedene Bioraffineriekonzepte erläutert.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.19 Modul: Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie [M-CIWVT-104399]**

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Sylдатк
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108982	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	4 LP	Sylдатк
T-CIWVT-110770	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Seminar	2 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Unbenoteter Seminarvortrag im Rahmen der Lehrveranstaltung (Studienleistung) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung vermittelt die Rolle biotechnologischer Prozesse in einer zukünftigen Bioökonomie. Es werden mögliche Rohstoffe, deren Vorbereitung und anschließende biotechnologische Umsetzung zu Energieträgern, Plattformchemikalien und speziellen mikrobiellen Produkten vorgestellt.

Inhalt

Nach einer Einführung in die Grundlagen einer zukünftigen Bioökonomie und dem Vergleich chemischer und biotechnologischer industrieller Prozesse werden dafür nutzbare nachwachsende Rohstoffe, deren Vorbereitung zur biotechnologischen Nutzung sowie deren Umsetzung zu Energieträgern (Methan, Ethanol), Plattformchemikalien (Lactat, Dicarbonsäuren, Aminosäuren) und speziellen Produkten (Polysachharide, Biotenside, Aromastoffe) sowie Koppelprodukten wie Biokunststoffen vorgestellt. Am Beispiel von Zuckerfabrikation, Papierherstellung und Ethanolproduktion werden verschiedene Bioraffineriekonzepte erläutert. Integriert in die Veranstaltung sind Vorträgen der Teilnehmer zu aktuellen Entwicklungen in der Bioökonomie und Exkursionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Im Technischen Ergänzungsfach kann ein Modul mit gleichem Inhalt ohne Seminarvortrag mit einem Umfang von 4 ECTS belegt werden:

M-CIWVT-105295: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 60 h

Vorbereitung Seminarvortrag: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.20 Modul: Biotechnologische Stoffproduktion [M-CIWVT-104384]**

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Sylдатк
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106030	Biotechnologische Stoffproduktion	6 LP	Sylдатк
T-CIWVT-108492	Seminar Biotechnologische Stoffproduktion	0 LP	Sylдатк

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag im Umfang von ca. 10 Minuten im Rahmen der Lehrveranstaltung; Studienleistung nach § 4 (3) SPO
- schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Die Prüfungsvorleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt: Biochemie, Genetik, Zellbiologie, Mikrobiologie.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind dazu in der Lage, das Wissen über Prozesse zur biotechnologischen Stoffproduktion auf Fragestellungen zu neuen Produktionsprozessen anzuwenden. Sie erkennen gemeinsame Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der verschiedenen Prozesse. Sie können selbstständig Aufgabenstellungen zur Entwicklung von Prozessschemata lösen und dazu das in der Vorlesung vermittelte Wissen gebrauchen.

Inhalt

Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Biotechnologie werden zunächst gemeinsame Grundprinzipien biotechnologischer Produktionsverfahren vorgestellt. An aktuellen Beispielen werden zunächst mikrobielle Verfahren der Industriellen Biotechnologie, der Naturstoffproduktion mit pflanzlichen Zellkulturen und der pharmazeutischen Biotechnologie mit tierischen Zellkulturen sowie wichtige enzymatische Verfahren vorgestellt. Dieses beinhaltet u.a. die Herstellung mikrobieller Biomasse, organischer Säuren, von Alkoholen und Ketonen, Aminosäuren, Vitaminen, Antibiotika, Enzymen, Biopolymeren, Aromastoffen sowie von Naturstoffen mit pflanzlichen Zellkulturen sowie von monoklonalen Antikörpern und Biopharmazeutika mit tierischen Zellkulturen im industriellen Maßstab.

Anmerkungen

Das Modul wird in das Wintersemester verschoben.

Übergangslösung für das Sommersemester 2023:

- Das Seminar wird als Blockveranstaltung Anfang August angeboten
- Für die Vorlesung werden umfangreiche Materialien und Videos zum Selbststudium bereitgestellt
- Die Teilnahme an der Klausur ist möglich

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 40 h
- Vorbereitung Referat im Rahmen des Seminars: 20 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Sahm, G. Antranikian, K.-P. Stahmann, R. Takors (Eds.): Industrielle Mikrobiologie, Springer-Spektrum-Verlag 2012 (ISBN 978-3-8274-3039-7)
- Chmiel (Ed.): Bioprozesstechnik, Springer-Spektrum-Verlag 3. Auflage 2011 (ISBN 978-3-8274-2476-1)

M**3.21 Modul: Brennstofftechnik [M-CIWVT-104289]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108829	Brennstofftechnik	6 LP	Kolb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, Energierohstoffe und daraus erzeugte Brennstoffe / chemische Energieträger zu charakterisieren und die Prozesse und Verfahren zur Erzeugung von chemischen Energieträgern bezüglich Verfahrenstechnik, Kosten und Umweltrelevanz kritisch zu bewerten.

Inhalt

- Überblick über die Energierohstoffe: Kohle, Öl, Gas, Biomasse - Entstehung, Vorräte, Verbrauch
- Technik der Förderung
- Charakterisierung und Analytik der Energierohstoffe und Brennstoffe
- Grundlagen, Prozesse und Verfahren zur Wandlung von Energierohstoffen in chemische Energieträger/Brennstoffe
- Prozesse und Verfahren der Brennstoff-Nutzung: Strom / Wärme, Mobilität, Synthese
- Vergleichende Bewertung von Prozessketten zur Wandlung und Nutzung von Brennstoffen auf Basis von LCA, Ökoeffizienzanalyse

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- "Die Veredlung und Umwandlung von Kohle Technologien und Projekte 1970 bis 2000 in Deutschland"; ISBN 978-3-936418-88-0
- „Grundlagen der Gastechnik“; ISBN 978-3446211094
- "Handbook of Fuels"; ISBN 978-3-527-30740-1
- „Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry“; ISBN 978-3-5273-0673-2

M**3.22 Modul: Chem-Plant [M-CIWVT-104461]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109127	Chem-Plant	4 LP	Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

Modulnote ist die Note für die Präsentationen.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage die im Studium gewonnenen Erkenntnisse für die Planung einer konkreten Chemieanlage einzubringen und können die erzielten Ergebnisse publizieren.

Inhalt

Planung einer kompletten Chemieanlage für die Herstellung eines ausgewählten Produktes, Teilnahme am Chem-Plant Wettbewerb (Organisation: VDI)

Anmerkungen

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 10 h
- Projektbearbeitung: 60 h
- Präsentationen und Tagungsteilnahme: 50 h

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

M**3.23 Modul: Cryogenic Engineering [M-CIWVT-104356]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108915	Cryogenic Engineering	6 LP	Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Funktion und Modellierung regenerativer Kryokühler; Verstehen und Anwenden der wichtigsten verfahrenstechnischen Methoden und Komponenten zur Konzeption und Auslegung von Tieftemperaturanlagen und Kryostatsystemen; Verstehen von Prinzipien der Labormesstechnik, Beurteilen und Anwenden von Sensoren und Messgeräten für kryotechnische Messaufgaben und Analysieren von Messunsicherheiten.

Inhalt

Kryotechnische Anwendungen; Regenerative Kälteerzeugung mit Kryokühlern; Grundlegende Aspekte der Konzeption von Tieftemperaturanlagen und Kryostaten, einschließlich Fluidmechanik und Wärmeübertragung, thermische Kontaktierung und thermische Isolation, kryogenes Pumpen von Gasen, Regularien und Konstruktionselemente für Kryostate sowie deren Sicherheit; Allgemeine Grundlagen der Messtechnik und der Messunsicherheit sowie kryogene Temperatur-, Druck- und Durchflussmessung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Prüfung kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch durchgeführt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M**3.24 Modul: Data-Based Modeling and Control [M-CIWVT-106319]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)[Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Englisch**Level**
5**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-112827	Data-Based Modeling and Control	6 LP	Meurer
----------------	---	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepten der datenbasierten Modellierung und Regelung dynamischer Systeme unter Einbezug von Verfahren des Maschinellen Lernens und entsprechender Optimierungsverfahren. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und sich selbstständig in weiterführende Literatur einzuarbeiten.

Inhalt

The module covers basic concepts and fundamentals of data-based approaches for modeling and control design for dynamical systems and processes. Data-based approaches for modeling, also called system identification, are used to identify a mathematical description of the considered system from the available input and output data. Data-based approaches for control design compute the controller without an a priori known model of the system. Extensions to learning-based control are addressed, where in principle machine learning techniques are used to learn a model or a controller for a given system.

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- T. Meurer: Data-based Modeling and Control, Lecture Notes.
- S.L. Brunton, J.N. Kutz: Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control, Cambridge University Press, 2022.
- D. Bertsekas: Reinforcement Learning and Optimal Control, Athena Scientific, 2019.
- D.H. Owens: Iterative Learning Control, Springer, 2016.
- Verschiedene aktuelle Publikationen, welche in der Vorlesung diskutiert werden.

M**3.25 Modul: Datenanalyse und Statistik [M-CIWVT-104345]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108900	Datenanalyse und Statistik	4 LP	Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können statistische Angaben verstehen und beurteilen. Sie können aus der Vielfalt der neuen statistischen Methoden der Datenauswertung die für eine konkrete Fragestellung geeignete Methode finden und vergleichend mit anderen Ansätzen beurteilen.

Inhalt

Einführung in die Statistik und Anwendung auf die Datenanalyse in der Analytik. Einfache beschreibende Statistik mit Größen, wie Standardabweichung, typischen Verteilungen und deren Anwendungen. Die Anwendung dieser Werkzeuge führt zu statistischen Tests, die zur Approximation und Regression benötigt werden. Chemometrische Datenverarbeitung und statistische Behandlung großer Datensätze werden am Beispiel von multivariaten Näherungen zur Aufdeckung von Korrelationen studiert.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Angaben während der Vorlesung.

M**3.26 Modul: Design of a Jet Engine Combustion Chamber [M-CIWVT-105206]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2019)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#) (EV ab 01.10.2019)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2019)
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110571	Design of a Jet Engine Combustion Chamber	6 LP	Harth

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der mündlichen Prüfung (maximal 35 Punkte) und der Mitarbeit/Präsentation während des Projektes (maximal 65 Punkte).

Notenschlüssel auf Anfrage. Zum Bestehen der Erfolgskontrolle müssen mindestens 45 Punkte erreicht werden.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- The students are able to apply the relevant design parameters in order to design a jet engine combustor.
- The students are able to evaluate design modifications due to the performance of a jet engine combustor.
- The students are able to review literature studies and use them for their design aims.
- The students learn to work target oriented following a time schedule.
- The students learn to work in a team and to exchange information between the teams by definition of interfaces.
- The students learn to present clearly and in an acceptable time the work progress and the most important results.

Inhalt

At the beginning the description and operating mode of a jet engine with emphasis on the combustor is explained in 4 lessons. Afterwards the design of the combustor based on geometrical boundary conditions (engine casing) and the performance conditions will start. The tasks to be solved for the design are the combustor aerodynamic (pressure loss, air split), thermal management (temperature distribution, wall cooling, material), calculation of emissions and the construction of the combustor. In order to solve the tasks the students have to be organized in groups which are responsible for the tasks mentioned. The work progress will be controlled by a time schedule and regular presentations. The complete design will be discussed in a final presentation.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 20 h
- Selbststudium: 60 h
- Projekt: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

Literatur

- Lefebvre, Gas Turbine Combustion
- Rolls-Royce plc, the jet engine
- Müller, Luftstrahltriebwerke Grundlage, Charakteristiken, Arbeitsverhalten

M**3.27 Modul: Digital Design in Process Engineering [M-CIWVT-105782]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2021)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111582	Digital Design in Process Engineering - Laboratory	3 LP	Klahn
T-CIWVT-111583	Digital Design in Process Engineering - Oral Examination	3 LP	Klahn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum, unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

- Beherrschen und Anwenden der Grundlagen von 3D Geometriemodellierung
- Erkennen von typischen Fehlern und Artefakten in 3D Modellen
- Auswahl von geeigneten Methoden für Optimierung, Gestaltung und Validierung

Inhalt

Digital design for Process Engineering gibt eine Einführung in Programme und Methoden, um Bauteile für die Verfahrenstechnik effizient zu gestalten.

- Computer Aided Design CAD (Autodesk Inventor)
- Topologieoptimierung
- Parametrisierung und Designautomatisierung (Grasshopper Rhino)
- Verknüpfung von Optimierung, Konstruktion und numerischer Validierung

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium (CAD-Design): 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Empfehlungen

Das Modul wird als Grundlage für das Modul Additive Manufacturing for Process Engineering [M-CIWVT-105407] empfohlen.

M**3.28 Modul: Digitalisierung in der Partikeltechnik [M-CIWVT-104973]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110111	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP	Gleiß

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung von ganzheitlichen Strategien zur Digitalisierung von Prozessen in der Partikeltechnik. Dies umfasst die Methodenentwicklung aber auch die Anwendung von numerischen Methoden

Inhalt

Vermittlung von Methoden zur systematischen Entwicklung von ingenieurwissenschaftlichen Digitalisierungsstrategien für die Partikeltechnik. Dies umfasst die mathematischen Grundlagen der Prozesssimulation und modellprädiktiven Regelung aber auch die Messwerterfassung mittels online und in-situ Prozessanalytik. Weiterhin erfordert die messtechnische Erfassung großer Datenmengen aufwendige Auswertemethoden für die Weiterverarbeitung sowie Reduktion der erzeugten Daten. Hierzu werden die Grundlagen der multivariaten Datenanalyse, aber auch des maschinellen Lernens vermittelt. Die Entwicklungen der Digitalisierung in der Partikeltechnik werden anhand verschiedener Beispiele aus der Praxis untermauert. Zusätzlich zur Vorlesung findet eine praktische Übung in Form einer Projektarbeit statt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.29 Modul: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [M-CIWVT-104327]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108882	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP	Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newtonscher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

Inhalt

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, -Theorem, dimensionslose Kennzahlen (-Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Ermittlung und Anwendung von Ähnlichkeitsgesetzen (Scale-up). Beispiele: Schleppwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmten Körpers, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Rühren nicht-Newtonscher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspendieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben

M**3.30 Modul: Einführung in die Sensorik [M-CIWVT-105933]****Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Katharina Scherf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)**Leistungspunkte**
2**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-109128	Einführung in die Sensorik mit Praktikum	2 LP	Scherf
----------------	--	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Inhalt

Sinnesphysiologische Grundlagen: einzelne Sinne, Grundgeschmacksrichtungen, Vereinheitlichung und Normung, Anforderungen an Prüfraum und Prüfer, Prüferschulung, Methoden der sensorischen Analyse: Unterschiedsprüfungen, Dreiecksprüfung, Duo-Trio-Prüfung, beschreibende Prüfungen, bewertende Prüfung mit Skale u.a.

M

3.31 Modul: Electrocatalysis [M-ETIT-105883]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte
5

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111831	Electrocatalysis	5 LP	Krewer

Erfolgskontrolle(n)

The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

Students have a well-grounded knowledge of electrocatalytic energy technologies for the conversion and storage of electrical energy in chemicals (Power-to-X). They know the functional principle of state-of-the-art electrocatalysts in fuel cells and electrolysis and understand the underlying electrochemical and physical processes. Participation in the course enables the students to assess and understand the relationship between electrode structure and their selectivity, performance and stability. Furthermore, the students learn the theoretical basics of experimental methods that are relevant for the investigation of model electrodes and technical cells.

Inhalt

Lecture:

- **Basics, concepts and definitions within the Power-to-X context:** Catalysis and electrocatalysis; activity and selectivity; fundamentals of electrochemical processes, elementary steps involving adsorbed intermediates.
- **The role of intermediates:** Electron transfer without intermediates, multi-electron transfer with intermediates; differences in adsorption energies of intermediates and active surfaces
- **Theoretical treatment of electron transfer reactions:** Tunneling processes at electrodes; electron transfer reactions (Marcus theory); role of electrode material on rate of electrode reaction.
- **Measurement methods for the investigation of electrocatalytic reactions:** Determination of the effective surface; Determination of the activity of electrochemically active species; Determination of the selectivity; Operando measurement methods
- **Technically important electrocatalytic reactions and processes:** The oxygen reduction reaction (ORR) and evolution reaction (OER); the chlorine evolution reaction.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the written examination.

Arbeitsaufwand

attendance in lectures: $30 \cdot 45 \text{ min.} = 22,5 \text{ h}$

attendance in exercises: $15 \cdot 45 \text{ min.} = 11,25 \text{ h}$

preparation and follow up of the lectures and practice: 76.25 hours (approx. 1.75 hours per lecture or exercise)

preparation of examination and attendance in examination: 40 h

A total of 150 h = 5 CR

Empfehlungen

The participation of the module "Electrochemical Energy Technologies" is helpful.

M**3.32 Modul: Energie und Umwelt [M-CIWVT-104453]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#) (EV bis 30.09.2023)

Leistungspunkte 8	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 4	Version 2
-----------------------------	-----------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------	---------------------

Wahlinformationen

Es kann zwischen folgenden Teilleistungen gewählt werden:

"Energie und Umwelt" mit den Bestandteilen

- Verbrennung und Umwelt (deutsch)
- Technical Systems for Thermal Waste Treatment (englisch)

"Energy and Environment" mit den Bestandteilen

- Applied Combustion Technology (englisch)
- Technical Systems for Thermal Waste Treatment (englisch)

Wahl Energie und Umwelt (Wahl: 1 Bestandteil sowie 8 LP)			
T-CIWVT-109089	Energie und Umwelt	8 LP	Kolb, Trimis
T-CIWVT-110917	Energy and Environment	8 LP	Kolb, Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Teil "Technical Systems for Thermal Waste Treatment"

The students are enabled to characterize different waste fractions and select suitable technologies for waste to energy conversion based on detailed process understanding and by application of evaluation tool combining economical and ecological aspects. The students gain a profound inside into process operation.

Teil "Verbrennung und Umwelt"/ "Applied Combustion Technology"

- Die Studierenden sind in der Lage zu beschreiben und zu erklären, warum es wichtig ist, die Umwelt zu schützen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verbrennungsschadstoffe zu benennen und deren Auswirkungen auf die Umwelt zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die physiko-chemischen Mechanismen der Bildung verschiedener Schadstoffe bei der Verbrennung.
- Die Studierenden sind in der Lage, primäre Maßnahmen zur Emissionsreduzierung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Grenzen von Primärmaßnahmen und sind in der Lage, Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studenten verstehen und können die Unterschiede der Emissionen aus der Verbrennung von Motoren und Gasturbinen beurteilen.

Inhalt

Vorlesung „Technical Sytems for Thermal Waste Treatment“:

- Waste: definition, specification, potential;
- Basic thermo-chemical processes for waste treatment: pyrolysis, gasification, combustion
- Technical systems for thermal waste treatment:
 - combustion: Grate furnace, rotary kiln, fluidized bed,
 - gasification: fixed bed, fluidized bed, entrained flow
 - pyrolysis: rotary kiln
- Refractory technology
- Legal aspects of waste managemant
- Tools for critical evaluation of waste treatment technologies
- Excursion to industrial sites

Vorlesung entweder „Verbrennung und Umwelt“:

- Bedeutung des Umweltschutzes
- Schadstoffe aus der Verbrennung und ihre Wirkung
- Mechanismen der Schadstoffbildung
- Feuerungsbezogene Maßnahmen (Primärmaßnahmen) zur Emissionsminderung;
- Rauchgasreinigung: Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung
- Emissionen bei motorischer Verbrennung und Verbrennung in Gasturbinen

oder "Applied Combustion Technology"

Basic principles of combustion; Fuels; Combustion characteristics; Structure and properties of stationary laminar and turbulent premixed and diffusion flames; Flame stability; Laws of similarity and burner scale-up; Combustion of liquid fuels; Heterogeneous combustion of solid fuels; Examples of industrial burners.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Prüfungen für Studierende, die die Lehrveranstaltung bereits besucht haben, werden bis Ende September 2023 angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 110 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

M**3.33 Modul: Energietechnik [M-CIWVT-104293]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108833	Energietechnik	4 LP	Büchner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der Hörer kennt die thermodynamischen Grundlagen und kann darauf aufbauend thermische Energieumwandlungsprozesse in Wärmekraftmaschinen und -anlagen quantitativ beschreiben und die Effizienz der Energieumwandlung zu berechnen. Darüber hinaus können die Studierenden das Erlernte auf Beispiel ausgewählter technischer Prozesse übertragen.

Inhalt

Die Vorlesung beginnt mit einer allgemeinen Übersicht über die wichtigsten wirtschaftlichen Gesichtspunkte und Kennzahlen thermischer Energietechnik am Beispiel Deutschland. Danach werden die thermodynamischen Grundlagen für das Verständnis von Wärmekraftmaschinen besprochen und bei ausgewählten Energieumwandlungsprozessen (Stirling-Motor, Gasturbine, Dampfkraftwerk, etc.) angewendet, um so Möglichkeiten zur Steigerung des thermischen und exergetischen Wirkungsgrades wie auch des Arbeitsverhältnisses anhand von Beispielen aufzuzeigen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**3.34 Modul: Energieträger aus Biomasse [M-CIWVT-104288]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108828	Energieträger aus Biomasse	6 LP	Bajohr

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln Prozessverständnis für Prozesse zur Umwandlung und Nutzung von Biomasse. Sie können entsprechende Prozesse bilanzieren, bewerten und weiterentwickeln. Die Betrachtung ethischer, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen hilft den Studierenden bei der kritischen Bewertung von (neuen) Prozessen und bei deren Weiterentwicklung.

Inhalt

- Grundlagen der Biomasseentstehung und der Umwandlungspfade hin zu chemischen Energieträgern wie Biodiesel, Ethanol oder SNG.
- Charakterisierungsmethoden und Unterscheidungskriterien für Biomasse, nutzbare Potenziale global/national, Nachhaltigkeitsaspekte, CO₂-Vermeidungspotenziale.
- Nutzung und Umwandlung von Pflanzenölen und -fetten.
- Biochemische Umwandlungsprozesse zu Ethanol und Biogas, Nutzung- und Aufbereitungsprozesse für Biogas.
- Thermochemische Biomasseumwandlung durch Pyrolyse und Vergasung; ausgewählte Synthesen (FT-, CH₄-, CH₃OH-, DME-Synthese).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Kaltschmitt, M.; Hartmann (Ed.): Energie aus Biomasse, 2. Aufl., Springer Verlag 2009.
- Graf, F.; Bajohr, S. (Hrsg.): Biogas: Erzeugung – Aufbereitung – Einspeisung, 2. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag 2013.

M**3.35 Modul: Energy from Biomass [M-CIWVT-105207]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Prof. Dr. Nicolaus Dahmen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
5

Version
3

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-110576	Energy from Biomass	6 LP	Bajohr, Dahmen
----------------	---------------------	------	----------------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

The course mediates fundamentals and process engineering aspects of biomass conversion and conditioning processes. The students learn to understand and to evaluate processes for biomass utilization by balancing mass and energy streams. Taking into account regional and global feedstock potentials the students are enabled to choose the most appropriate conversion technologies and applications.

Inhalt

All relevant technologies involved in biomass conversion processes for bioenergy production are introduced, also evaluating their state of development and application potential. If necessary, basics of chemistry, thermodynamic equilibrium and/or of reaction kinetic calculations are introduced. In particular, the lecture consists of the following topics.

- Potential of biomass for sustainable bioenergy production, energy demand and supply today and in the future, CO₂ emission and its reduction potential
- Production, composition, properties, and characterization of biomass
- Principle production pathways to energy carriers like substitute natural gas (SNG), biodiesel, bioethanol, synthesis gas or other fuels.
- Utilization and conversion of biogenic oils and fats.
- Biochemical conversion to liquid products like alcohols; fermentation to biogas and its upgrading.
- Thermochemical conversion of biomass via combustion, pyrolysis and gasification; synthesis processes for synthetic fuels production (Methane-, Fischer-Tropsch-, Methanol-to-gasoline-, DME-synthesis).
- Biofuels in comparison

By an excursion to the 3-5 MW pilot plant for synthetic fuel production at KIT insight into a technically representative pilot plant is gained.

In the exercises, special and practical aspects of the lecture are investigated in more deepness. The students evaluate mass balances along whole process chains as well as energetic or carbon utilization efficiencies, compare alternative technologies. The results are presented and discussed in the learning group.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Seminar 15 h
- Selbststudium, Vorbereitung Seminarvorträge: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Kaltschmitt, M.; Hartmann (Ed.): Energie aus Biomasse, 2. Aufl., Springer Verlag 2009.
- Graf, F.; Bajohr, S. (Hrsg.): Biogas: Erzeugung – Aufbereitung – Einspeisung, 2. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag 2013.
- Robert C. Brown (Ed.), Christian Stevens (Series Ed.): Thermochemical Processing of Biomass: Conversion into Fuels, Chemicals and Power, ISBN 978-0-470-72111-7, Wiley, 2011

M**3.36 Modul: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [M-CIWVT-104388]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108960	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts	3 LP	van der Schaaf
T-CIWVT-111010	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag	3 LP	van der Schaaf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus:

- Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Teilnahme am Seminar und Vortrag (20 - 30 Minuten)
- Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: schriftliche Ausarbeitung in Gruppenarbeit (bis zu 6 Personen) mit einem Umfang von ca. 20 Seiten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihr bisheriges Wissen über Lebensmittel und ihre Herstellung nutzen, um selbst ein innovatives Lebensmittelprodukt sowie einen sinnvollen Herstellungsprozess unter Berücksichtigung der Aspekte Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zu entwickeln. Die Studierenden können Grundprinzipien des Scale ups in der Lebensmittelherstellung sowie Strategien zur großmaßstäblichen Gewährleistung der Lebensmittelqualität und –sicherheit anwenden und in Bezug auf ihr eigenes Produkt evaluieren. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten des Marketings und der Verpackungstechnologie vertraut, können diese anwenden und bezogen auf ihr Produkt analysieren. Die Studierenden können Grundprinzipien des Projektmanagements am Beispiel der Entwicklung eines Lebensmittelprodukts anwenden und evaluieren.

Inhalt

Entwicklung eines Lebensmittelprodukts bis zur Marktreife (dies beinhaltet u.a. Lebensmittelqualität und –sicherheit, Scale-up, Marketing, Verpackung, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit etc.); Seminar zu den Grundlagen des Projektmanagements.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen: 50 % Note des Vortrags (Einzelnote) und 50 % der Note des auszuarbeitenden Exposés (Gruppennote).

Anmerkungen

!! Im Wintersemester 2022/23 kann das Modul leider nicht angeboten werden !!

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

Die maximale Teilnehmerzahl ist beschränkt. Die Zulassung erfolgt auf Grundlage eines Auswahlgesprächs.

Arbeitsaufwand

- Praktische Arbeit: 100 h
- Selbststudium: 20 h
- Ausarbeitung des Exposés: 30 h
- Seminar und eigene Präsentation: 30 h

Empfehlungen

Der Besuch von Vorlesungen der Vertiefungsfächer Lebensmittelverfahrenstechnik und/oder Produktgestaltung wird empfohlen.

M**3.37 Modul: Environmental Biotechnology [M-CIWVT-104320]**

Verantwortung: Andreas Tiehm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-106835	Environmental Biotechnology	4 LP	Tiehm
----------------	---	------	-------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Prinzipien der Mikrobiologie und deren technische Anwendung erklären. Sie sind in der Lage technisch relevante mikrobiologische Zusammenhänge auf ökologische, bio- und umwelttechnische Prozesse zu übertragen. Sie können biotechnologische Verfahren hinsichtlich leistungsbegrenzender Faktoren analysieren und Prozesskombinationen zur Steigerung der Umsatzraten unter ökologisch-ökonomischen Gesichtspunkten beurteilen.

Inhalt

Grundlagen Umweltbiotechnologie, Anwendungsgebiete, Stoffwechseltypen, Abbaubarkeit, Testverfahren zur Abbaubarkeit, Nährstoffe, Elektronenakzeptoren, Toxizität, Wachstumskinetik, Biologische Abwasserreinigung, Belebtschlammverfahren, Tropfkörper, Membranbioreaktoren, Klärschlammbehandlung, Biogasbildung, Desintegrationsverfahren, Mikrobiologischer Abbau von Schadstoffen (PAK, CKW), Sanierung kontaminierter Standorte, Natürlicher Abbau (Natural Attenuation), Uferfiltration, Trinkwasser-Aufbereitung, Monitoring-Methoden (Kulturverfahren, Molekularbiologie).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**3.38 Modul: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [M-CIWVT-104255]**

Verantwortung: PD Dr. Karlis Briviba
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108792	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	4 LP	Briviba

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine Übersicht über den Einfluss von einer Reihe der konventionellen und modernen Lebensmittelverarbeitungsverfahren auf die Lebensmittelinhaltstoffen und Bildung von Produkten mit unerwünschten gesundheitlichen Eigenschaften. Sie können die Wirkung der verschiedenen Verarbeitungsmethoden vergleichen und resultierenden ernährungsphysiologischen/gesundheitlichen Konsequenzen einschätzen

Inhalt

Inhalt der Vorlesung ist der Einfluss von konventionellen und modernen Verfahren der Lebensmittelverarbeitung (thermische, Ultrahochdruck, Ultraviolett-C (200-280nm), Ultraschall,...) auf chemische, physikalische und ernährungsphysiologische Eigenschaften von Makro- (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) und Mikronährstoffen (Vitamine, bioaktive sekundäre Pflanzenstoffe, Mineralstoffe) in verschiedenen Lebensmitteln. Besonders wird der Abbau von essentiellen Nährstoffen (Aminosäuren, Fettsäuren, Vitaminen) und die Bildung von Produkten mit unerwünschten gesundheitlichen Eigenschaften analysiert. Auch die Wirkung der Verarbeitung auf die Bioverfügbarkeit der Inhaltsstoffe und daraus resultierenden ernährungsphysiologischen/gesundheitlichen Konsequenzen werden dargestellt

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**3.39 Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP	Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 45 min.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über umfassende Kenntnisse zur Funktionsweise von Unterstützungssystemen und deren Komponenten (z.B. Sensoren, Aktoren) für unterschiedliche menschliche Organe (z.B. Herz, Niere, Leber, Auge, Ohr, Bewegungsapparat). Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte dieser medizintechnischen Systeme und deren aktuelle Limitationen. Weiterhin kennen sie Bioreaktoren und weitere Verfahren körpereigene Zellen zur Organunterstützung einzusetzen (Tissue-Engineering). Darüber hinaus verfügen Sie über umfassende Kenntnisse zur Organtransplantation und deren Grenzen.

Inhalt

Hämodialyse, Leber-Dialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien, Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz, Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-Engineering.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 \cdot 2h = 30h$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 \cdot 3h = 45h$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls MMACH-105235 ergänzen die Vorlesung.

Literatur

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

M**3.40 Modul: Estimator and Observer Design [M-CIWVT-106320]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)
[Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Englisch**Level**
5**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-112828	Estimator and Observer Design	6 LP	Jerono
----------------	---	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Konzepte und Methoden zur Zustandsschätzung und Identifikation dynamischer Systeme und kennen deren Vor- und Nachteile. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Eigenschaften der Beobachtbarkeit und Detektierbarkeit der zugrundeliegenden Systemdynamik zu analysieren und diese Informationen für den Entwurf geeigneter Zustandsbeobachter im Rahmen praktischer Anwendungen zu nutzen. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Schätz- und Beobachterentwurfsaufgaben umsetzen.

Inhalt

State feedback control relies on the availability of the full state vector, which is in general not available from measurements. Moreover determining the states (or parameters) of a dynamical systems is of interest on its own as this allows to obtain insights into the system dynamics or to estimate quantities that are not or hardly measurable. The lecture addresses basic concepts of estimation and identification methods and the design of optimal state observers for linear and nonlinear dynamical systems both in a continuous and a discrete time setting. This includes:

- Introduction to fundamental concepts for system identification and state estimation
- State-space approaches for system identification
- Analysis of observability and detectability
- Design of linear and nonlinear observers as well as optimal state estimators (Kalman-Bucy and Kalman Filters)
- Numerical methods

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

- P. Jerono: Estimator and Observer Design, Lecture Notes.
- L. Lennart: System identification. Birkhäuser, 1998.
- H. Nijmeijer, A. Van der Schaft: Nonlinear dynamical control systems, Springer-Verlag, 1990.
- Isidori: Nonlinear Control Systems, Springer-Verlag, 1995.
- Gelb: Applied optimal estimation. MIT Press, 1974.
- F.L. Lewis, X. Lihua, and D. Popa: Optimal and robust estimation: with an introduction to stochastic control theory, CRC Press, 2017.

M**3.41 Modul: Extrusion Technology in Food Processing [M-CIWVT-105996]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Azad Emin**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2022)
[Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Englisch**Level**
4**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-112174	Extrusion Technology in Food Processing	4 LP	
----------------	---	------	--

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Students will learn the fundamental principles of extrusion technology and its capabilities as well as the reasons behind its wide use by food industry. They will learn how various conventional food products are manufactured using this technology. Students will be able to approach a development of food more systematically by applying the principles of product design. They will also be able to combine and apply what they have learned in other courses/subjects during their studies in a multidisciplinary approach necessary for extruded food design. Students will understand how extrusion technology can be used in targeted ways to open up new opportunities for sustainable food transition.

Inhalt

This course covers the principles of extrusion, the design of extrusion processes, and the formulation of extruded products. Moreover, the course gives an introduction to more fundamental topics such as biopolymer structure, reactivity, rheology and process control. In addition to the extrusion of conventional products, the design of sustainable and innovative food products such as plant-based meat and sea-food alternatives as well as upcycled food side-streams, will be discussed. While focusing on the fundamentals as well as on the state-of-the-art extrusion technology, the course is very practically oriented, and includes a practical demonstration of the principles learned.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben.

M**3.42 Modul: Fest Flüssig Trennung [M-CIWVT-104342]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Marco Gleiß**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte
8**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108897	Fest Flüssig Trennung	8 LP	Gleiß

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalischen Prinzipien der Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten anwenden und nicht nur den prinzipiell dafür geeigneten Trennapparaten zuordnen, sondern auch speziellen Varianten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern auf verschiedene Trenntechniken anzuwenden. Sie können Trennprobleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben.

Inhalt

Physikalische Grundlagen, Apparate, Anwendungen, Strategien; Charakterisierung von Partikelsystemen und Suspensionen; Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Trennbarkeit von Suspensionen; Grundlagen, Apparate und Anlagentechnik der statischen und zentrifugalen Sedimentation, Flotation, Tiefenfiltration, Querstrom-filtration, Kuchenbildenden Vakuum und Gasüberdruckfiltration, Filterzentrifugen und Pressfilter; Filtermedien; Auswahlkriterien und Dimensionierungsmethoden für trenntechnische Apparate und Maschinen; Kombinationsschaltungen; Rechenbeispiele zur Lösung trenntechnischer Aufgabenstellungen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 H (Vorlesung 3 SWS, Übung 1SWS)
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 100 h

Literatur

Anlauf: Skriptum "Mechanische Separationstechnik - Fest/Flüssig-Trennung"

M**3.43 Modul: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [M-CIWVT-104266]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108805	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP	Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedlich Entwicklungsmethoden für biopharmazeutische Wirkstoffe erläutern. Die Prozesse, denen ein Arzneistoff im Körper unterliegt, können sie im Hinblick auf die Physiologie der Vergabeweges diskutieren.

Vor und Nachteile verschiedener Verabreichungsformen können Sie darlegen und analysieren.

Inhalt

Grundlagen; Wirkstoffentwicklung; LADME; Verabreichungsformen: Oral, Parenteral, Dermal, Nasal, Pulmonal.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen

Inhalte des Moduls Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren.

M**3.44 Modul: Gas-Partikel-Messtechnik [M-CIWVT-104337]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108892	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP	Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende können Fragestellungen rund um die Gas-Partikel-Messtechnik durch Kenntnis der erforderlichen Analyseschritte und die Wahl einer für die Aufgabenstellung geeigneten Partikelmesstechnik selbstständig lösen.

Inhalt

Aspekte der Partikelmesstechnik; Probenahme; Probenvorbereitung; Dispergierung; Abbildende Messverfahren; Zählverfahren; Trennverfahren; Spektroskopie; Gasanalytik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.45 Modul: Gas-Partikel-Trennverfahren [M-CIWVT-104340]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Jörg Meyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108895	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP	Meyer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende lernen die Größen kennen, die zur quantitativen Beschreibung der Effizienz eines Trennprozesses eingesetzt werden. Studierende entwickeln ein Verständnis für die physikalischen Grundprozesse, die zur (größenabhängigen) Trennung von Partikeln in einem Trägergasstrom verwendet werden können und lernen zugehörige Apparatetypen und -bauformen kennen. Sie können die entscheidenden Betriebsbedingungen und Prozessanforderungen identifizieren, die zur Vorauswahl geeigneter Trennapparate für eine spezifische Trennaufgabe benötigt werden. Sie können den Einfluss wichtiger Prozess- und Betriebsparameter auf Abscheideeffizienz und Energiebedarf eines Trennapparates quantitativ beschreiben.

Die Studierenden lernen, praktische Probleme beim Betrieb von Trennapparaten zu erkennen und Maßnahmen zu deren Behebung zu identifizieren.

Sie sind damit in der Lage, für eine spezielle Trennaufgabe den am besten geeigneten Apparat und die zugehörige Betriebsweise selbständig auszuwählen.

Inhalt

- Grundlagen:
 - Kennzeichnung einer Trennung
 - Elementartheorie für Sichter und Abscheider
 - Auswahlkriterien und Bewertung von Trennapparaten
 - Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Spezielle Trennapparate für Gas-Partikel-Systeme:
 - Funktionsweise, Bauformen, Einsatzbereiche und -grenzen, Praxisbeispiele
 - Näherungsrechnungen zur Quantifizierung von Abscheideeffizienz und Energieaufwand bei exemplarischen Abscheideaufgaben
 - In der Vorlesung behandelte Apparate:
 - Sichter im Erdschwerefeld u. Fliehkraftfeld
 - Fliehkraftabscheider (Gaszyklon)
 - Filternde Abscheider
 - Nassabscheider (Wäscher)
 - Elektrische Abscheider

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**3.46 Modul: Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104452]**

Verantwortung: Ioannis Nicolaou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109088	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik	4 LP	Nicolaou

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Einfluss physikalisch-chemischer Effekte an der Oberfläche der dispersen Phase in Dispersionen auf die Wechselwirkung in Abhängigkeit des Dispersitätsgrads beurteilen. Die Studierenden können dieses Wissen auf die Optimierung von Dispersionsprozessen anwenden.

Inhalt

Definitionen, Anwendungen und Stabilität von Dispersionen; Molekülkinetische Eigenschaften von Dispersionen: Thermische Molekularbewegung und Brownsche Bewegung, Diffusion in Lösungen und Dispersionen, Sedimentationsstabilität; Adsorption an der Festgas-Grenzfläche: Natur der Adsorptionskräfte, monomolekulare Langmuir-Adsorptionstheorie, polymolekulare Theorie von Polany- und BET-Theorie, Kapillarkondensation, Chemische Adsorption, Adsorptionskinetik, Einfluss der Adsorptions- und Adsorptionseigenschaften auf die Adsorption; Adsorption an der Lösung-Gas-Grenzfläche: Oberflächenspannung, Oberflächenaktive und inaktive Substanzen, Adsorptionsgleichung von Gibbs, Shishkovsky-Gleichung und Ableitung der Langmuir-Gleichung, Auswirkungen der Struktur und Größe von Tensidmolekülen, Struktur der adsorbierten Schicht; Adsorption an der Grenzfläche Feststoff- Lösung: Molekulare Adsorption aus der Lösung, Ionenadsorption, Benetzungphänomene; Elektrische Eigenschaften von Dispersionen, Einführung in elektrokinetische Phänomene, Aufbau der elektrischen Doppelschicht (Theorien von Helmholtz - Perrin, Gouy-Chapman und Stern), Auswirkungen von Elektrolyten auf das Zeta-Potential, Elektrophorese und Elektroosmose, Messung des Zeta-Potentials; Stabilität und Koagulation von Dispersionen: Kinetik der Koagulation, Interpartikulaeres Ergiepotential, Solvation, strukturmechanische und Entropieeffekte, Koagulation durch Elektrolyte, Adsorptionsphänomene und Koagulation; Anwendungen in der Kristallisation und Fest-Flüssig-Trennung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Anmerkungen

Ein tiefes Verständnis der physikalisch-chemischen Effekte an der Oberfläche der dispersen Phase in Dispersionen und die Berücksichtigung ihrer Wechselwirkung mit dem Dispersitätsgrad als Voraussetzung für das Verständnis und die Optimierung von Dispersionsprozessen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.47 Modul: Grenzflächenthermodynamik [M-CIWVT-103063]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106100	Grenzflächenthermodynamik	4 LP	Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach §4 Abs.2 Nr.2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind vertraut mit Besonderheiten von fluid-fluid und von fluid-solid Grenzflächeneigenschaften. Sie sind in der Lage, die Grenzflächeneigenschaften (Grenzflächenspannung, Dichte- und Konzentrationsprofile, Adsorptionsisotherme) mit makroskopischen und orts aufgelösten Methoden zu berechnen.

Inhalt

Gibbs-Methode, Dichtefunktionaltheorie, experimentelle Methoden zur Charakterisierung von Grenzflächen, Adsorption

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen

Thermodynamik III, Programmierkenntnisse.

Lehr- und Lernformen

Integrierte Lehrveranstaltung

Literatur

H. T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces and Thin Films, Wiley-VCH Verlag, 1995.

J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of simple liquids, Elsevier, 2014

M**3.48 Modul: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [M-CIWVT-104886]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Günter Schell
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102111	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP	Schell

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung zu einem vereinbarten Termin mit einer Dauer von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur Charakterisierung von Pulvern, Pasten und Suspensionen. Sie können die verfahrenstechnischen Grundlagen, die für die Verarbeitung von Partikelsystemen zu Formkörpern relevant sind, erläutern. Sie können diese Grundlagen zur Auslegung von ausgewählten Verfahren der Nass- und Trockenformgebung anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zur Herstellung von Formkörpern aus Keramik- und Metall-Partikelsystemen. Sie gibt einen Überblick über die wichtigsten Formgebungsverfahren und ausgewählte Werkstoffgruppen. Schwerpunkt bilden die Themenbereiche Charakterisierung und Eigenschaften von partikulären Systemen und insbesondere die Grundlagen der Formgebungsverfahren für Pulver, Pasten und Suspensionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Literatur

- Folien zur Vorlesung: verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>
- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Ceramic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- Thümmel, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

M**3.49 Modul: Grundlagen der Lebensmittelchemie [M-CHEMBIO-104620]****Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-109442	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP	Bunzel
------------------	---	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Begriffe der Lebensmittelchemie und der Lebensmittelanalytik und können diese in schriftlicher und mündlicher Form einsetzen
- können die wichtigsten Komponenten von Lebensmitteln chemisch beschreiben, ihre Bedeutung in Lebensmitteln benennen und grundlegende Reaktionen während der Lagerung, Verarbeitung etc. vorhersagen

Inhalt

Das Modul vermittelt Grundwissen über Proteine, Kohlenhydrate und Lipide als Hauptbestandteile von Lebensmitteln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Beschreibung ihrer chemischen Struktur, ihren Eigenschaften und möglichen Reaktionen im Lebensmittel. Die sich in diesem Zusammenhang ergebenden ernährungsphysiologischen, toxikologischen, warenkundlichen und analytischen Aspekte werden diskutiert.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**3.50 Modul: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [M-MACH-102720]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP	Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 45 min.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung medizintechnischer Verfahren in der Diagnostik und Therapie. Sie kennen häufige Krankheitsbilder in den unterschiedlichen medizinischen Disziplinen und deren Relevanz im Gesundheitswesen. Die Studierenden können durch ihre erworbenen Kenntnisse mit Ärzten über medizintechnische Verfahren kommunizieren und gegenseitige Erwartungen realistischer einschätzen.

Inhalt

Definition von Krankheit und Gesundheit und Geschichte der Medizin, Evidenzbasierte Medizin“ und Personalisierte Medizin, Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2h = 30h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*3h = 45h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls T-MACH-105228 ergänzen die Vorlesung.

Literatur

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

M**3.51 Modul: Grundlagen der Verbrennungstechnik [M-CIWVT-103069]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106104	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP	Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften der verschiedenen Flammentypen zu beschreiben und zu erklären.
- Die Studenten können die wichtigsten Verbrennungseigenschaften wie Flammentemperatur und Flammengeschwindigkeit quantitativ schätzen/berechnen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Mechanismen, die die Entflammbarkeitsgrenzen und Löschstrecken beeinflussen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss bzw. die Wechselwirkung von Turbulenzen, Wärme und Stoffaustausch auf reaktive Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Flammenstruktur und die hierarchische Struktur der reaktionskinetischen Mechanismen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss der Interaktion zwischen verschiedenen Zeitskalen der chemischen Kinetik und dem Fluidstrom bei der Reaktion von Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsfähigkeit der Brenner im Hinblick auf die Anwendung zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

- Einführung und Stellenwert der Verbrennungstechnik
- Thermodynamik technischer Verbrennung: Stoffumsatz und Enthalpieumsatz
- Gleichgewichtszusammensetzung
- Verbrennungstemperatur
- Reaktionsmechanismen in Verbrennungsprozessen
- Laminare Brenngeschwindigkeit und thermische Flammentheorie
- Kinetik von Verbrennungsvorgängen; Verbrennungstechnische Kenngrößen: Zündgrenzen, Zündtemperatur, Zündenergie, Zündverzug, Löschabstand, Flammpunkt, Oktan und Cetanzahl
- Turbulente Flammenausbreitung
- Industrielle Brennertypen

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

Literatur

- K.K. Kuo: Principles of Combustion, John Wiley & Sons, Hoboken, New York 2005
- J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Combustion, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2006
- S.R. Turns: An Introduction to Combustion - Concepts and Applications, McGraw-Hill, Boston 2000
- I. Glassman: Combustion, Academic Press, New York, London 1996

M**3.52 Modul: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [M-CIWVT-103075]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106109	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP	Stapf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden identifizieren Anforderungen an Hochtemperaturprozesse aus der Problemstellung. Durch geeignete Bilanzierung unter Berücksichtigung relevanter kinetischer Vorgänge ermitteln sie daraus die erforderlichen Prozessparameter. Sie sind fähig, hierfür geeignete Reaktoren und Prozesskomponenten auszuwählen. Somit können die Studierenden unterschiedliche Verfahren der Prozessindustrie kritisch beurteilen und Lösungen für neue Problemstellungen der HTVT systematisch entwickeln.

Inhalt

Hochtemperaturprozesse im Beispiel; Verbrennungstechnische Grundlagen; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmeaustauschrechnung für Hochtemperaturanlagen; Metallische und keramische Hochtemperaturwerkstoffe; Beispiele zur Konstruktion von Hochtemperaturanlagen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Dieses Modul behandelt die Hochtemperaturverfahrenstechnik als Querschnittsthema verschiedener verfahrenstechnischer Fachgebiete. Im Rahmen der Übungen findet die Anwendung der erlernten Grundlagen in der Prozessbeurteilung anhand konkreter Beispiele der HTVT statt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**3.53 Modul: Industrial Wastewater Treatment [M-CIWVT-105903]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Englisch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111861	Industrial Wastewater Treatment	4 LP	Horn

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die Zusammensetzung der verschiedenen Arten von Industrieabwässern zu unterscheiden. Darüber hinaus haben die Studierenden Kenntnisse über Behandlungstechnologien, die auf Industrieabwässer angewendet werden können. Sie sind in der Lage, die biologische Abbaubarkeit von Industrieabwässern zu beurteilen und können darauf aufbauend die erforderlichen Behandlungsschritte planen. Die Studierenden kennen Behandlungsschritte, mit denen die Wiederverwendung des gereinigten Abwassers verbessert werden kann.

Inhalt

In diesem Modul werden wird die Verschiedenheit der Zusammensetzung von industriellen Abwässern (Lebensmittelindustrie, Papierbranche, chemische und pharmazeutische Industrie) aufgezeigt. Daraus wird die biologische Abbaubarkeit abgeleitet und Verfahren vorgestellt, die in den entsprechenden Branchen für die Behandlung eingesetzt werden. Ein Fokus liegt auf den biologischen Verfahren und dort im Besonderen auf den Biofilmverfahren. Abschließend werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie das behandelte Abwasser einer Wiederverwertung zugeführt werden kann.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Horn, H. et al. (2017) Wastewater, 1. Introduction, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Telgmann, L., et al. (2019) Wastewater, 2. Aerobic Biological Treatment. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Rosenwinkel K.H. et al. (2020) Taschenbuch der Industrieabwasserreinigung, Vulkan Verlag.

M**3.54 Modul: Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie [M-CIWVT-105412]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110935	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	4 LP	Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Herausforderungen und Aspekten in der biopharmazeutischen Industrie diskutieren und analysieren.

Inhalt

- Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60
- Prüfungsvorbereitung: 30

M**3.55 Modul: Industrielle Genetik [M-CIWVT-104274]**

Verantwortung: Dr. Anke Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108812	Industrielle Genetik	6 LP	Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2, SPO.

Ergänzend zur Vorlesung wird ein Seminar angeboten. Die Teilnahme an dem Seminar ist verpflichtend und Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die oben genannten grundlegenden Methoden der Gentechnik, wie z.B. Methoden der DNA-Rekombinationstechnik, Sequenzierung und PCR; Manipulation der Genexpression in Prokaryoten; Herstellung heterologer Proteine in prokaryotischen und eukaryotischen Wirten; gezielte Mutagenese und Proteindesign und Metabolic engineering erläutern und beschreiben. Die Methoden können auf ähnliche Fragestellungen übertragen werden und Lösungsvorschläge erarbeitet werden.

In der Ausarbeitung des Seminarvortrags zeigen die Studierenden, dass Texte die solche Methoden beschreiben, analysiert werden können und die industrielle Anwendbarkeit dieser Methoden kritisch diskutiert werden kann.

Inhalt

Vorlesung: Grundlagen der Gentechnik in Hinblick auf ihre industrielle Anwendbarkeit; Methoden der DNA-Rekombinationstechnik, Sequenzierung und PCR; Manipulation der Genexpression in Prokaryoten; Herstellung heterologer Proteine in eukaryotischen Zellen; gezielte Mutagenese und Proteindesign; gentechnisch veränderte Mikroorganismen in der Industrie; Produktion pharmazeutisch wirksamer Proteine wie z.B. Insulin oder Interferon, Antibiotikaproduktion, molekulare Diagnostik, Herstellung von Antikörpern, Impfstoffen und Therapeutika; Möglichkeiten der biologischen Dekontaminierung und Verwertung von Biomasse, Förderung des Pflanzenwachstums durch gentechnisch veränderte Bakterien und Herstellung mikrobieller Insektizide.

Seminar: 10 min Vortrag zu einem aktuellen Beispiel aus der industriellen Gentechnik. Themen werden gestellt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium:

Vorbereitung des Seminarvortrags 45 h

Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsstunden 15 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

M**3.56 Modul: Industrielle Kristallisation [M-CIWVT-104364]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108925	Industrielle Kristallisation	6 LP	Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erarbeitung von tiefem Prozessverständnis am Beispiel der Industriellen Kristallisation. Übertragung dieses Verständnisses in ein numerisches Modell.

Inhalt

Verfahren und Apparate zur Kristallisation aus Lösungen; Gleichgewicht, Wachstums- und Keimbildungskinetik; Modellierung und Simulation der Kristallgrößenverteilung kontinuierlich und absatzweise betriebener Kristallisatoren; Erarbeitung der Lösung der gekoppelten Stoff- und Populationsbilanz in Python, Excel oder anderen Programmiersprachen; Apparateauslegung, Bestimmung der Hauptabmessungen von Zwangsumlauf-Kristallisatoren.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 40 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

Literatur

- Gnielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F. Verdampfung, Kristallisation, Trocknung; Vieweg, 1993
- Mersmann, A.; Kind, M.; Stichlmair, J. Thermische Verfahrenstechnik, 2nd ed.; Springer, 2005
- Mullin, J. W. Crystallization, 3rd ed.; Butterworth-Heinemann, 1993
- Randolph, A. D.; Larson, M. A. Theory of particulate processes; Academic Press, 1971

M**3.57 Modul: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [M-CIWVT-104397]****Verantwortung:** Dr. Claudius Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108980	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	4 LP	Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden lernen die Strukturen der chemischen Industrie kennen.
- Sie erhalten einen Einblick in die Interpretation von Geschäftszahlen und deren Zusammenhang mit Innovationen.
- Sie wissen wie verschiedenen Faktoren Einfluss auf verfolgte Innovationsstrategien nehmen.
- Sie lernen den Ablauf eines Innovationsprozesses kennen.
- Die Studierenden bekommen die Möglichkeit das Wissen an Hand industrienaher Beispiele anzuwenden.
- Des Weiteren erhalten die Studenten einen Einblick in die Arbeiten eines Innovationsmanagements in Form einer Exkursion.

Inhalt**Hintergrund**

In den letzten Jahrzehnten musste sich die chemische Industrie bedingt durch die Globalisierung auf ökonomische Veränderungen einstellen. Die Anpassung an die globalen Märkte veränderte auch die früher wissenschaftlich-technologisch orientierte Forschung und Entwicklung. Deshalb sind heutzutage in der industriellen Produkt- und Prozessentwicklung neben fundierten Kenntnissen aus dem Fachbereich Chemie und Verfahrenstechnik auch weitreichendere Fähigkeiten von Nöten: ein gutes ökonomisches Verständnis, verbunden mit der Kompetenz ein komplexes System basierend auf Geschäftszahlen zu verstehen und steuern zu können. Wissenschaftlich und technologisch ausgebildeten Personen können mit diesen Fähigkeiten Konzepte für die chemische Produkt- und Prozessentwicklung erstellen und im Rahmen der Innovationsstrategie mit strategischen Geschäftsplänen abgleichen. Die Umsetzung der Innovationsstrategie erfolgt im Innovationsprozess, der durch bestimmte Kennzahlen überprüft und gesteuert wird. Auf diese Weise kann der ökonomische Nutzen von Innovationen für das wirtschaftliche Wachstum transparent gemacht und gelenkt werden.

Umfang der Blockvorlesung

Die Vorlesung möchte grundlegende Einblicke in den Bereich des Innovationsmanagements bieten und den Teilnehmern den Bezug zur industriellen Praxis aufzeigen. Innerhalb der Vorlesung werden folgende Fragen beantwortet:

- Wie sehen die Strukturen der chemischen Industrie aus?
- Was sind Geschäftszahlen? Wie werden diese interpretiert und mit Innovationen in Zusammenhang gebracht?
- Was ist ein Kunde und wie beeinflusst er Innovationen?
- Was ist eine Geschäftsstrategie und wie steht diese im Zusammenhang mit Innovationsstrategien?
- Wie sieht ein Innovationsprozess aus und wie wird dieser gesteuert?
- Was ist ein Innovationsportfoliomanagement und warum wird es für eine erfolgreiche Innovation benötigt?
- Wie sieht ein modernes Innovationsmanagement in der chemischen Industrie aus?

Exkursion

- Die Blockvorlesung beinhaltet eine Exkursion zu Evonik in Hanau.

Anmerkungen

Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit Herrn Neumann Evonik Industries in Hanau angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (Blockvorlesung 4 Tage)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Vorlesungsfolien

M**3.58 Modul: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials [M-CIWVT-105993]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#) (EV ab 01.10.2022)
[Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112170	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	4 LP	Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende Konzepte der Stabilität und des Fließverhaltens disperser Systeme erläutern und anwenden. Sie lernen industriell wichtige Druck- und Beschichtungsverfahren kennen und können komplexe flüssige Systeme für diese Verfahren gestalten. Schwerpunkt werden druckbare keramische und elektrisch- oder thermisch leitfähige Materialien sein. Die Studierende verstehen das Konzept der Kapillarsuspensionen und dessen Anwendungsmöglichkeiten für die Produktgestaltung und können es auf praktische Beispiele übertragen.

Inhalt

- Grundlagen der Stabilität von dispersen Systemen - Suspensionen und Emulsionen
- Grundlagen der Rheologie disperser Systeme
- Rheologie in der Druck- und Beschichtungstechnik
- Siebdruck für Elektronik und Solarzellen
- Zerstäubung und Automobillackierung
- Extrusionsbasierte Additive Fertigung (AM) – Keramik, Silikon, Bio-Gele
- Pastenformulierungskonzepte auf Basis von Kapillarsuspensionen
- Leitfähige Klebstoffe und Pasten für gedruckte Elektronik

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Colloid Science, Terence Cosgrove, Wiley, 2010, wissenschaftliche Publikationen zu den einzelnen Kapiteln werden in der Vorlesung benannt.

M**3.59 Modul: Instrumentelle Analytik [M-CIWVT-104560]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106837	Instrumentelle Analytik	4 LP	Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den wichtigen Methoden der modernen instrumentellen Analytik und deren Anwendungsbereichen vertraut. Sie können die zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien der Methoden erklären und kritisch vergleichen. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungskonzepte zu analytischen Problemen zu entwickeln. Der Einsatz der Verfahren zur Beantwortung einer konkreten Fragestellung kann vergleichend abgewogen und beurteilt werden.

Inhalt

Einführung in ausgewählte Methoden der instrumentellen Analytik wie beispielsweise optische Methoden und magnetische Resonanzverfahren. Analytik über bildgebende Verfahren wie die MRI, μ CT und optische Mikroskopie (CLSM und OCT) und Grundlagen der Daten- und Bildanalyse werden vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf einer anschaulichen Darstellung der physikalisch-chemischen Grundlagen und den zugrundeliegenden Prinzipien sowie der Anwendungsfelder.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Hinweise werden im jeweiligen Kontext in der Vorlesung angegeben.

M**3.60 Modul: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [M-CIWVT-104354]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108914	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP	Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Prinzipien unterschiedlicher Verfahren zur Gasverflüssigung und zur Gaszerlegung; Analysieren von Prozessen zur Ermittlung der Ursachen des Energiebedarfs; Anwenden von Prinzipien der Gemisch-Thermodynamik und Analysieren der Zustände von Stoffströmen in Rektifikationskolonnen; Beurteilen des Potenzials von technischen Lösungsansätzen aus Sicht der Thermodynamik

Inhalt

Verfahren der Gasverflüssigung, Prozessanalyse, Refrigeratoren und Gemischkälteanlagen, Gaszerlegung durch Tieftemperaturrektifikation, Luftzerlegung und Gewinnung von Edelgasen, Aufbereitung und Zerlegung von Erdgas, Gewinnung von Ethylen, Verarbeitung H₂-reicher Gasgemische, Lagerung und Transport verflüssigter Gase.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M**3.61 Modul: Katalytische Mikroreaktoren [M-CIWVT-104451]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-109087	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP	Pfeifer
----------------	---	------	---------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

Inhalt

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul kann auch ohne Praktikum mit einem Umfang von 4 LP gewählt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**3.62 Modul: Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum [M-CIWVT-104491]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109182	Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren	2 LP	Pfeifer
T-CIWVT-109087	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP	Pfeifer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

Inhalt

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Praktikum: 20 h (3 Praktikumsversuche (je 0.5-1 Tag)) plus Ausarbeitung 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 50 h

M**3.63 Modul: Katalytische Verfahren der Gastechnik [M-CIWVT-104287]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108827	Katalytische Verfahren der Gastechnik	4 LP	Bajohr

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen katalytischen Verfahren in der Gastechnik. Das an den konkreten Beispielen der Vorlesung erlernte Zusammenspiel aus Thermodynamik, Stoff-/Wärmetransport und Reaktionskinetik liefert ihnen das notwendige Wissen zur Reaktorauswahl und weiteren Verfahrensentwicklung anderer katalytischer Prozesse.

Inhalt

Quellen, Nutzung, Bedarf und Charakterisierung gasförmiger chemischer Energieträger.

Übersicht über katalytische Verfahren und Prozesse zur Erzeugung, Aufbereitung und Nutzung gasförmiger Energieträger.

Erzeugung und Nutzung am Beispiel Methanisierung / Steamreforming => Reaktorkonzepte für exotherme und endotherme Prozesse.

Gasaufbereitung bzw. katalytische Prozesse zur Gasreinigung und Gaskonditionierung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley-VCH 2000.
- Jess, A.; Wasserscheid, P.: Chemical Technology. An Integral Textbook, Wiley-VCH 2013.
- Weber, K.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer Vieweg 2014.
- Froment, G. F.; Waugh, K. C.: Reaction Kinetics and the Development and Operation of Catalytic Processes, Elsevier 1999.

M**3.64 Modul: Kommerzielle Biotechnologie [M-CIWVT-104273]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108811	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP	Kindervater

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Ergänzungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig wissenschaftliche Ergebnisse in ein kommerzielles Umfeld in allen relevanten lebenswissenschaftlichen Industriesektoren zu übersetzen und geistiges Eigentum zu schützen. Sie können sowohl eine Management Rolle in einem großen industriellen Unternehmen einnehmen, als auch die Rolle eines Managers in einer Startup Firma. Sie können technische Entwicklungen bezogen auf den Innovationsgrad einordnen und Lücken in Wertschöpfungsketten identifizieren und schließen. Vorgegebene Firmenstrategien können analysiert und strategisch optimiert werden.

Inhalt

Blockveranstaltung mit Exkursion; Überblick Pharma-Industrie; biotechnologisch hergestellte Produkte in der Pharmaindustrie; Überblick Biotech-Industrie, mit Vergleich USA/EU/D; Finanzierung von Biotech-Unternehmen; Grundlagen der Lizenzierung am Beispiel eines Wirkstoffes; Vorbereitung und Durchführung einer Lizenzverhandlung. Überblick industrielle Biotechnologie; Biotechnologisch hergestellte Produkte der chemischen Industrie und deren Folgeprodukte, Erläuterung des Begriffes Bioökonomie und deren Konsequenzen für Wirtschaftssysteme. Definition des Begriffes Wertschöpfungskette. Erläuterung des Ablaufes einer Firmengründung. Vorstellung und strategische Analyse von 12 Biotech Firmen aus Baden-Württemberg. Vorstellung und Diskussion möglicher Berufswege als Bioverfahrenstechniker in den Branchen Pharma, Medizintechnik, Biotechnologie, chemische Industrie, Verbände, Ausbildung, Lehre und öffentliche Forschung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h (etwa eine Woche)

M**3.65 Modul: Komplexe Phasengleichgewichte [M-CIWVT-106358]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV ab 01.10.2023)**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112883	Komplexe Phasengleichgewichte	6 LP	Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können komplexe Phasengleichgewichte verstehen und berechnen und kennen die dazu nötigen thermodynamischen Modelle und deren Parameteranpassung.

Inhalt

- Phasengleichgewichte für Vielkomponentenmischungen (z.B. Polymere, Elektrolytlösungen)
- Numerische Methoden zur Berechnung von komplexen Phasengleichgewichten,
- Thermodynamische Modelle
- Modellparameterbestimmung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 90 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Empfehlungen

Grundkenntnisse in der Mischphasenthermodynamik (Thermodynamik III oder Ähnliches).

Literatur

Chemical Thermodynamics for Process Simulation, J. Gmehling, B. Kolbe, M. Kleiber, J. Raray (Eds.), Wiley-VCH, 2012. ISBN: 978-3-527-31277-1.

M**3.66 Modul: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide
[M-CIWVT-104328]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108883	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide	4 LP	Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newtonschen- und nicht-Newtonschen Fluiden in differenzieller und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newtonschen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newtonschen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

Inhalt

Newtonsches Fluid, nicht-Newtonsches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnviskosität, Relaxationszeit. Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen. Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase).

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**3.67 Modul: Lebensmittelkunde und -funktionalität [M-CIWVT-104263]**

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Watzl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-108801	Lebensmittelkunde und -funktionalität	4 LP	Watzl
----------------	---	------	-------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage auf Nährstoffbasis eine gesundheitliche Bewertung von Lebensmitteln bzw. Ernährungsweisen durchzuführen.

Inhalt

Bedeutung der Ernährung für die Gesundheit. Im Mittelpunkt stehen Makro- und Mikronährstoffe (Kohlenhydrate, Proteine, Fette, Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, Ballaststoffe, sekundäre Pflanzenstoffe) sowie deren Bedeutung im Stoffwechsel des Menschen. Es werden die wesentlichen Lebensmittelgruppen (pflanzlich, tierisch) für die Nährstoffzufuhr vorgestellt. Darüber hinaus werden funktionelle Aspekte der Lebensmittel sowie einzelner Inhaltsstoffe (z. B. Senkung des Cholesterinspiegels, Stimulation des Immunsystems, Modulation von Krankheitsrisiken) behandelt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**3.68 Modul: Liquid Transportation Fuels [M-CIWVT-105200]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#)
[Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111095	Liquid Transportation Fuels	6 LP	Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

The students are enabled to balance modern processes for the production of liquid fuels and to put them into context of a modern refinery. Actual alternative processes for the production of liquid fuels, their advantages and disadvantages have to be understood.

Inhalt

Introduction to Chemical Fuels (resources, global and regional consumption, CO₂ emissions, characterization of raw materials and products, overview of conversion processes; petroleum refining: characterization of crude oils and refinery products, physical separation processes, chemical conversion processes (cracking, hydrotreating, reforming, H₂ production etc); liquid fuels from renewable sources (biomass, renewable electricity); gaseous fuels; gasification of solid fuels; economic aspects and perspectives.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul ist nicht in Kombination mit dem Modul "Raffinerietechnik" wählbar.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Klausurvorbereitung: 60 h

Literatur

- Elvers, B. (Ed.): Handbook of Fuels, Energy Sources for Transportation, Wiley VCH 2008.
- Lucas, A. G. (Ed.): Modern Petroleum Technology, Vol. 2 Downstream, John Wiley 2000.
- Gary, J.; Handwerk, G., Kaiser, M. J.: Petroleum Refining, Technology and Economics, Fifth Edition, CRC Press 2007

M**3.69 Modul: Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung [M-CIWVT-106314]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2023)
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#) (EV ab 01.04.2023)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2023)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112812	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung	4 LP	Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein Verständnis für das breite Themenfeld der Luftreinhaltung. Sie sind in der Lage, anwendungsgerechte Lösungen zur Emissionsminderung zu definieren und kennen die wesentlichen Problemstellungen im Betriebsverhalten der jeweiligen Komponenten der angewandten Technologien zur Luftreinhaltung / Darstellung von erforderlichen Grenzwerten (Oxidationskatalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator, Ammoniak-Schlupf-Katalysator). Die Studierenden lernen aktuelle Fragestellungen zur Luftreinhaltung sachlich einzuordnen und selbstständig zu bewerten.

Inhalt

- Luftschadstoffe – Definition
- Gesetzliche Rahmenbedingungen: Gesetzgebung für Emission und Immission, EU, weltweit – Bedeutung & Unterschiede
- Entwicklung von Emissionen und Immissionen, aktuelle Problemfelder
- Technologien zur Luftreinhaltung durch Abgasreinigung
- Oxidationskatalysatoren: Aufbau, Funktionsweise, Auslegung & Anwendung
- Partikelfilter: Aufbau, Funktion & Auslegung von Partikelfiltern, Ruß- und Ascheabscheidung; Alterung von Systemen durch Ascheablagerungen; Ascheentfernung
- DeNOx-Systeme - Abgasreinigung mittels selektiver katalytischer Reduktion: Grundlegende Reaktionen; mögliche Reduktionsmittel; AdBlue® – Spezifikation & Aufbereitung; Charakterisierung angewandter Katalysatoren; Aufbau, Funktionsweise, Auslegung von Systemen
- Kombinierte Abgasnachbehandlungssysteme – Aufbau & Funktionsweise

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**3.70 Modul: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [M-CIWVT-104353]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Tübke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108146	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	4 LP	Tübke

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Funktionsweise elektrochemischer Speicher und Wandler (Batterien und Brennstoffzellen) sowie die dazu erforderlichen elektrochemischen Grundlagen. Sie kennen eingesetzte Aktiv- und Passivmaterialien, wissen wie diese hergestellt und gegebenenfalls modifiziert werden können. Sie kennen verfahrenstechnische Methoden zur Herstellung von Batteriezellen und Brennstoffzellen-Stacks und wissen, wie Gesamtsysteme aufgebaut sind.

Inhalt**Elektrochemische Grundlagen**

Einführung in die Elektrochemie, elektrochemische Potentiale, Konzentrationsabhängigkeit, elektrochemische Methoden.

Grundlagen elektrochemischer Speichersysteme und Brennstoffzellen

Aufbau und Funktionsweise von primären und sekundären Batterien:

Alkali-Mangan, Zink-Kohle, Blei-Säure, Zink-Luft, Nickel-Cadmium, Nickel-Metallhydrid, Redox-Flow-Batterien, Hochtemperaturbatterien, Lithium (Natrium)-Ionen Batterien, Lithium-Schwefel-Batterien, Festkörperbatterien.

Aufbau und Funktionsweise von Brennstoffzellen:

PEMFC, AMFC, DMFC, SOFC, MCFC

Werkstoffe und Verfahren für elektrochemische Speicher

Einlagerungs- und Konversionselektroden, flüssige, polymere und keramische Separatoren (Elektrolyte), Elektrolytadditive und Elektrodenbeschichtungen, Ableitmaterialien (Metalle, modifizierte Kunststoffe), Gehäusematerialien; Katalysator- und Membranmaterialien für Brennstoffzellen, Stackaufbau und verwendete Materialien in Brennstoffzellen

Produktionsverfahren und Prozesse zur Fertigung von Batteriezellen und Brennstoffzellen-Stacks

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für wasserbasierte Batteriesysteme (Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid)

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für Lithium-basierte Batteriesysteme und Festkörperbatterien, Elektrodenfertigung im Pastierverfahren (Pastenherstellung, Applikation, Trocknungsverfahren), Trockenbeschichtungsverfahren, Herstellungsverfahren für Separationsfolien für unterschiedliche Batteriesysteme

Qualitätssicherungsverfahren in der Zellenproduktion, Zellenformierung und Testverfahren für Zellen

Herstellungsverfahren für Stackkomponenten für Brennstoffzellen

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 80
- Prüfungsvorbereitung: 10

M**3.71 Modul: Membrane Technologies in Water Treatment [M-CIWVT-105380]**

Verantwortung:	Prof. Dr. Harald Horn Dr.-Ing. Florencia Saravia
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von:	Erweiterte Grundlagen (BIW) (EV ab 01.04.2021) Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2020) Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2020) Vertiefungsfach I / Wassertechnologie (EV ab 01.04.2020) Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110864	Excursions: Membrane Technologies	1 LP	Horn, Saravia
T-CIWVT-110865	Membrane Technologies in Water Treatment	5 LP	Horn, Saravia

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung, Dauer: 90 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.
- Studienleistung (Vorleistung zur schriftlichen Prüfung) gemäß SPO § 4 Abs. 3: Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

Voraussetzungen

Voraussetzungen für das Modul: Keine

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der Klausur ist erst nach bestandener Vorleistung möglich.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Membrantechnik in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, gängige Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration, Dialyse) und deren verschiedene Anwendungen. Sie sind in der Lage solche Anlagen auszulegen.

Inhalt

- Das Lösungs-Diffusions-Modell
- Die Konzentrationspolarisation und die Konsequenzen für die Membranmodulauslegung
- Membranherstellung und Membraneigenschaften
- Membrankonfiguration und Membranmodul
- Membrananlagen zur Meerwasserentsalzung und zur Brackwasserbehandlung.
- Membranbioreaktoren zur Abwasserbehandlung
- Biofouling, Scaling und Vermeidungsstrategien für beides
- Übungen zum Design einer Membranaufbereitung
- Exkursionen mit Einführung (Kläranlage und Wasserwerk mit Membranaufbereitung)

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung: 30 h, Übung inkl. Exkursion: 15 h

Vor-/Nachbereitung: 60 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

Empfehlungen

Modul „Water Technology“

Literatur

- Melin, T., Rautenbach, R., 2007. Membranverfahren - Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Mulder, M.H., 2000. Basic Principles of Membrane Technology. Kluwer Academic, Dordrecht.
- Schäfer, I. A., Fane, A. G. (Eds., 2021): Nanofiltration: Principles and Applications., 2. Auflage, Elsevier, Oxford.
- Staude, E., 1992. Membranen und Membranprozesse. Verlag Chemie, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen in ILIAS

M**3.72 Modul: Membranreaktoren [M-CIWVT-105663]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2021)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111314	Membranreaktoren	4 LP	Pfeifer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessführung mittels Membranreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in Membranreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Membranreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Berechnungsgrundlagen hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in Membranreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Membranreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem das Zusammenspiel von Stofftransport und Reaktion in Membranreaktoren, auch in katalytisch funktionalisierten Systemen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Optionen beim Design der Membranreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz von Membranreaktoren reduziert wird.

Inhalt

Methoden der Herstellung von Membranen und Membranreaktoren; Grundlagen des Zusammenspiels zwischen Stofftransport und Reaktion in Membranreaktoren. Themen sind auch Katalysatorintegration und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransporteinflüssen sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Fahrweisen mit verteilter Reaktandendosierung und Reaktandenentfernung zur Erzielung höherer Umsätze oder Selektivitäten.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul wird im Sommersemester 23 und im Sommersemester 24 nicht angeboten. Prüfungen für Personen, die die Vorlesung bereits besucht haben, sind in Absprache möglich.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**3.73 Modul: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104490]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109086	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP	Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien unter-einander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

M**3.74 Modul: Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum [M-CIWVT-104450]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109086	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP	Müller
T-CIWVT-109181	Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 LP	Müller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien untereinander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

Anmerkungen

Das Modul kann auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 8 Versuche
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 120 h

M**3.75 Modul: Messtechnik in der Thermofluidodynamik [M-CIWVT-104297]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV ab 01.10.2023)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108837	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP	Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage, ein Experiment zu planen, die geeigneten Messgrößen auszuwählen und die geeigneten dimensionslosen Zahlen für die universelle Darstellung der Ergebnisse zu identifizieren.
- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis für verschiedene fortgeschrittene Messtechniken, die in der Grundlagenforschung an Thermofluiden eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, die am besten geeignete Technik für eine experimentelle Studie auszuwählen.
- Die Studierenden können die Genauigkeit und Grenzen der Messtechnik quantitativ beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die verschiedenen Zeitskalen der beteiligten Phänomene und die stochastische Natur von Experimenten, Messtechniken und turbulenten Strömungen. Sie sind in der Lage, die erfassten Messdaten im Zeit- und Spektralbereich präzise zu verarbeiten.

Inhalt

- Versuchsplanung und Dimensionsanalyse
- Strömungsvisualisierung (Lichtschnitt, Shadowgrafie, Schlieren und Interferometrie)
- Laser-Doppler-Anemometrie
- Phasen-Doppler-Anemometrie
- Partikelbild-Velozimetrie
- Laserinduzierte Fluoreszenz
- Absorptionsspektroskopie
- Übersicht über weitere Techniken
- Datenverarbeitung für turbulente Strömungen im Zeit- und Spektralbereich

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

Literatur

- C. Tropea, Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer, Heidelberg, 2007
- M. Zlokarnik, Dimensional Analysis and Scale-up in Chemical Engineering, Springer, Berlin, 1991
- A. C. Eckbreth, Laser Diagnostics for Combustion Temperature and Species, Taylor & Francis Ltd, New York, 1996
- K. Kohse-Höinghaus, J. B. Jeffries, Applied Combustion Diagnostics, Taylor & Francis Ltd, New York, 2002
- H. W. Coleman, W. G. Steele, Experimentation and Uncertainty Analysis for Engineers, Wiley, New York, 1999

M**3.76 Modul: Microbiology for Engineers [M-CIWVT-104319]**

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schwartz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106834	Microbiology for Engineers	4 LP	Schwartz

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Im Fall einer Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Lebensmittelverfahrenstechnik beträgt die Prüfungsdauer ca. 20 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, mikrobielle Prozesse in technischen und Umwelt-relevanten Bereichen zu verstehen und einzuordnen. Zudem können sie die Grundlagen von mikrobiell gesteuerten Stoffkreisläufen in technischen Prozessen beschreiben. Weiterhin sind sie mit den Anpassungsmöglichkeiten von Mikroorganismen an extreme Umweltbedingungen vertraut und können mit den Begriffen: Symbiose, Kommensalismus und Pathogenität umgehen bzw. mikrobielle Verhaltensstrukturen in ihrem jeweiligen Habitat ableiten.

Inhalt

Die Vorlesung soll Ingenieure aus dem Bereich Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik und Bau-, Geo-, Umwelt mit den Prinzipien der Mikrobiologie und deren technischer Anwendung vertraut machen. Hierzu werden Schwerpunkte wie Aufbau und Rolle von Mikroorganismen, Wechselwirkungen mit globalen Stoffkreisläufen und anderen Organismen, der mikrobielle Einfluss auf Energie und Korrosion sowie die Bekämpfung von Mikroorganismen herausgegriffen und anhand angewandter Beispiele erläutert. Ergänzt werden die Schwerpunkte durch Exkurse über Grundlagen wie Stoffwechsel und Genetik, die entsprechend angewandt aufbereitet werden. Die Kenntnisvermittlung von technisch relevanten biochemischen und molekularbiologischen Besonderheiten soll zum Verständnis der mikrobiologischen Grundlagen ökologischer, bio- und umwelttechnischer Prozesse beitragen. Fragen, die angesprochen werden, sind „Was sind Mikroorganismen, wie funktionieren sie und wie ist ihre Lebensweise?“, „Welche Rolle spielen Mikroorganismen in Stoffkreisläufen und wie ist ihr Beitrag zur Energieversorgung?“ und andere wichtige Fragen mehr.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**3.77 Modul: Mikrofluidik [M-CIWVT-104350]**

Verantwortung: Gero Leneweit
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108909	Mikrofluidik	4 LP	Leneweit

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

Inhalt

Entwicklung der Mikrofluidik; Physik der Miniaturisierung, Größenskalen der Mikrofluidik; Einführung in die Mikrofabrikationstechniken; Fluidodynamik mikrofluidischer Systeme, Grundgleichungen der Strömungsmechanik, reibungsdominierte Strömungen; Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen, Elektroosmose, Elektrophorese und DNA-Sequenzierung, Mikrofluidik biologischer Zellen; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen; Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme, Erzeugung und Analytik von Mehrphasen-Systemen; industrielle Anwendung der Mikrofluidik; mikrofluidische Herstellung von mRNA-Lipidnanopartikeln, verfahrenstechnische Forschung zu modernen Arzneistoff-Trägersystemen

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60
- Prüfungsvorbereitung: 30

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**3.78 Modul: Mikrofluidik mit Fallstudien [M-CIWVT-105205]****Verantwortung:** Gero Leneweit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108909	Mikrofluidik	4 LP	Leneweit
T-CIWVT-110549	Mikrofluidik - Fallstudien	2 LP	Leneweit

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

Inhalt

Entwicklung der Mikrofluidik; Physik der Miniaturisierung, Größenskalen der Mikrofluidik; Einführung in die Mikrofabrikationstechniken; Fluidodynamik mikrofluidischer Systeme, Grundgleichungen der Strömungsmechanik, reibungsdominierte Strömungen; Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen, Elektroosmose, Elektrophorese und DNA-Sequenzierung, Mikrofluidik biologischer Zellen; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen; Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme, Erzeugung und Analytik von Mehrphasen-Systemen; industrielle Anwendung der Mikrofluidik;

Praktikumsversuche: Erzeugung von Nanoemulsionen aus Aerosolen in einem Mikromischer; Erzeugung und Charakterisierung von Nanokapseln als Arzneimittel-Transportsysteme durch Nanofluidik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h
- Fallstudien: 60 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**3.79 Modul: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [M-CIWVT-104395]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
2

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108977	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	2 LP	Oelschlaeger

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

Inhalt

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli-Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die *mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln*. *Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischen Medium*. *Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen*. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV)* – *Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M**3.80 Modul: Mischen, Rühren, Agglomeration [M-CIWVT-105399]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#) (EV ab 01.04.2020)**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-110895	Mischen, Rühren, Agglomeration	6 LP	Rhein
----------------	--	------	-------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalische Prinzipien des Mischens, Rührens und der Agglomeration von Partikeln erläutern und nicht nur den dazu geeigneten Verfahren zurordnen, sondern auch ausgewählten Apparaten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern herzustellen und auf die verschiedenen Verfahren anzuwenden. Sie können die entsprechenden verfahrenstechnischen Probleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben. Auf der Basis des Gelernten können die Studierenden beurteilen, ob und gegebenenfalls in welcher Form ein erfolgversprechender Prozess gestaltet werden kann.

Inhalt

- Grundlagen und Anwendungen
- Statistische Methoden zur Charakterisierung der Mischgüte
- Charakterisierung der Fließeigenschaften von Schüttgütern und Flüssigkeiten
- Einführung in die Dimensionsanalyse zur Ermittlung von mischtechnisch wichtigen Kennzahlen
- Scale-up Verfahren für spezifische Mischprozesse
- Feststoffmischverfahren, wie Freifall-, Schub-, Intensivmischer, Wirbelschicht-, Luftstrahl- und Umwälzmischer, Haldenmischverfahren
- Fluidmisch-verfahren, wie Homogenisierung, Suspendierung, Emulgierung, Begasung und Wärmeübertragung
- Statische Mischer und Knetter
- Haftkräfte zwischen Partikeln
- Agglomerateigenschaften: Charakterisierung von Agglomeraten bezüglich Größe, Größenverteilung, Porosität, Dichte, Festigkeit, Fließverhalten und Instantisiereigenschaften;
- Agglomerationsverfahren, wie Rollagglomeration, Mischagglomeration, Wirbelschicht- und Sprühagglomeration, Agglomeration in Flüssigkeiten durch Koagulation, Flockung oder Umbenetzung, Pressagglomeration, sowie Nachverfestigung von Agglomeration durch Sintern
- Einführung in die Modellierung und Simulation von Misch- und Agglomerationsverfahren

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 3 SWS/ 45 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Summe: 180 h

M**3.81 Modul: Modeling Wastewater Treatment Processes [M-BGU-106113]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-BGU-112371	Modeling Wastewater Treatment Processes	6 LP	Azari Najaf Abad

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-112371 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Abwassermodellierung zu modellieren und eine Matrix für ein biologisches Modell zu entwickeln. Sie lernen mehrere relevante Computersoftware als Werkzeuge für die Modellierung von Abwasserbehandlungsprozessen kennen und sind in der Lage Sensitivitätsanalysen, sowie Kalibration und Validierung von Modellen vorzunehmen. Die Studierenden sind in der Lage die Modelltheorie anhand von Fallbeispielen mit realen Datensätzen und einer vorgestellten Software anzuwenden. In den Präsentationen werden die Modellergebnisse erklärt und diskutiert.

Inhalt

Der Kurs umfasst die Grundlagen der Abwassermodellierung (Kinetik, Stöchiometrie, Massenbilanzen, Hydraulik, Durchmischung und Matrizendarstellung), eine Einführung in bestehende Modelle zum Belebtschlamm (ASM1, ASM2, ASM3, ASM2d) und eine Auswahl an Computerprogrammen (AQUASIM, SIMBA, GPS-X und SUMO), in denen Modelle erstellt und kalibriert werden können. Verschiedene Anpassungen des grundlegenden ASM-Modells für die Charakterisierung von Biofilmen und Kornschlamm, sowie der anaeroben Faulung (anaerobic digestion models, ADM) werden diskutiert. Der Kurs wird durch Übungen anhand von Fallstudien mit realen Datensätzen aus Abwasserbehandlungsanlagen vervollständigt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Anmerkungen

Modul wird neu angeboten ab den Sommersemester 2023.

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen* und *Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Erstellen der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation (Prüfungsleitung): 40 Std.

Summe: 180 Std.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Siedlungswasserwirtschaft, Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Literatur

Chen, G.H., van Loosdrecht, M.C., Ekama, G.A. and Brdjanovic, D. eds., 2020. Biological wastewater treatment: principles, modeling and design. IWA publishing.

Makinia, J. and Zaborowska, E., 2020. Mathematical modelling and computer simulation of activated sludge systems. IWA publishing.

Mannina, G. ed., 2017. Frontiers in Wastewater Treatment and Modelling: FICWTM 2017 (Vol. 4). Springer.

M**3.82 Modul: Modul Masterarbeit [M-CIWVT-104526]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Masterarbeit](#)

Leistungspunkte
30

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch/Englisch

Level
4

Version
4

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109275	Masterarbeit	30 LP	Rauch

Voraussetzungen

§ 14 (1) SPO:

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Es müssen 3 von 11 Bedingungen erfüllt werden:
 - Das Modul [M-CIWVT-103064 - Ausgewählte Formulierungstechnologien](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104377 - Thermische Transportprozesse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-106297 - Bioprocess Development](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Das Modul [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Das Modul [M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus ihrem Fach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten.

Inhalt

Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Chemieingenieurwesens nach wissenschaftlichen Methoden.

Anmerkungen

- Die Masterarbeit soll einen Umfang von 55 bis 60 Seiten nicht überschreiten (ohne Anhang).
- Die Aufgabenstellung, mit der die Masterarbeit dem Prüfungsausschuss gemeldet wurde, muss unverändert in die Arbeit (vorne) eingebunden werden.
- Bei der Abgabe der Masterarbeit hat der/die Studierende schriftlich zu versichern, dass er/sie die Arbeit selbständig verfasst hat und keine anderen als die von ihm/ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei der Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. (SPO 2016, § 14 Abs. 5).
Die Erklärung kann wie folgt lauten: "Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben."
- Bei Arbeiten, die in englischer Sprache angefertigt werden, muss die Aufgabenstellung in Englisch sein. Auch die Eigenständigkeitserklärung in der Arbeit soll auf Englisch abgefasst werden.

Arbeitsaufwand

Selbststudium: 900 h

M**3.83 Modul: Nanopartikel - Struktur und Funktion [M-CIWVT-104339]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Jörg Meyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108894	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP	Meyer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende sollen zum einen ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen der Struktur nanoskaliger Systeme und deren physikalischen Eigenschaften entwickeln. Zum anderen sollen sie verstehen, wie Prozessparameter bei der Synthese von nanoskaligen Partikelsystemen die entstehende Struktur bestimmen.

Auf der Basis des Verständnisses dieses Struktur-Funktions-Zusammenhangs und der Synthesewege sollen die Studierenden Strategien zur gezielten Generierung und Funktionsoptimierung nanopartikulärer Systeme entwickeln.

Inhalt

- Fachliche und historische Einordnung des Vorlesungsinhaltes
- Methoden zur Visualisierung nanoskaliger Objekte und Strukturen
- Beschreibung und physikalische Ursachen spezieller Eigenschaften nanoskaliger Partikeln (und anderer Strukturformen)
 - Größenabhängigkeit der Oberflächenenergie
 - Veränderung der Phasenumwandlungstemperatur gegenüber der Bulk-Phase
 - Mechanische Eigenschaften
 - Optische Eigenschaften
 - Elektrische Eigenschaften
- Synthesemethoden für nanoskalige Partikelkollektive mit definierten Struktureigenschaften in der Gasphase.
- Relevante Prozessparameter zur Einstellung von
 - Partikelgröße (Primärpartikel- und Agglomeratgröße)
 - Agglomerationsgrad
 - Agglomeratfestigkeit
 - Festkörperstruktur / -modifikation
 - Chemischer Struktur der Partikel-Oberfläche
 - Mehrstufiger Strukturierung (Kern-Schale, Nanopartikeln auf Trägerpartikeln)

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**3.84 Modul: NMR im Ingenieurwesen [M-CIWVT-104401]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108984	NMR im Ingenieurwesen	4 LP	Guthausen
T-CIWVT-109144	Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen	2 LP	Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Das Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene

Inhalt

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlagen vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 30 h

Praktikum: Präsenzzeit 30 h, Vor- und Nachbereitung: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Lehrbücher Kimmich und Callaghan, weitere Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben.

M**3.85 Modul: NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse [M-CIWVT-105890]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.04.2022)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111843	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse	4 LP	Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene.

Inhalt

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlagen vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Lehrbücher Kimmich und Callaghan, weitere Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben.

M**3.86 Modul: Nonlinear Process Control [M-CIWVT-106316]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)[Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch/Englisch**Level**
5**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-112824	Nonlinear Process Control	6 LP	Meurer
----------------	---	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepten zur Analyse und Regelung nichtlinearer dynamischer Systeme. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis nichtlinearer Regelungskonzepte und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf konkrete Problemstellungen sowohl analytisch als auch unter Einbezug von Computeralgebrasystemen anzuwenden.

Inhalt

Nonlinearities are ubiquitous in nature. Differing from linear control theory and linear control systems, which typically rely on the local linearization of a nonlinear system around some equilibrium, this module addresses nonlinear concepts for the analysis and the control of nonlinear systems. The course covers the following topics:

- Introduction to the dynamic analysis of nonlinear systems
- Differential geometric concepts
- Exact feedback linearization
- Differential flatness and flatness-based feedforward and tracking control
- Lyapunov theory and Lyapunov-based design methods

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods using analytical tools as well as computer algebra systems to realize the design approaches.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Veranstaltung auf Englisch angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- T. Meurer: Nonlinear Process Control, Lecture Notes.
- B. Brogliato, R. Lozano, B. Maschke, O. Egeland: Dissipative systems analysis and control, Springer, 2007.
- H. Nijmeijer, A.J. van der Schaft: Nonlinear Dynamical Control Systems. Springer, 1991.
- Isidori: Nonlinear Control Systems. Springer-Verlag, 1995.
- H. K. Khalil: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002.
- M. Krstic, I. Kanellakopoulos, P. Kokotovic: Nonlinear and Adaptive Control Design, John Wiley & Sons, 1995.
- S. Sastry: Nonlinear Systems, Analysis, Stability, Control. Springer-Verlag, 1999.
- A. J. van der Schaft: L2-gain and passivity techniques in nonlinear control, Springer, 2016.
- M. Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, SIAM, 2002.

M**3.87 Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [M-MATH-102932]**

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Unregelmäßig

Dauer
1 Semester

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105902	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP	Dörfler, Thäter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende können die Modellierung und die physikalischen Annahmen erläutern, die zu den Navier-Stokes Gleichungen führen. Sie können die Finite Elemente Methode auf die Strömungsrechnung anwenden und insbesondere mit der Inkompressibilität numerisch umgehen. Sie können die Konvergenz und Stabilität der Verfahren erläutern und begründen.

Inhalt

- Modellbildung und Herleitung der Navier-Stokes Gleichungen
- Mathematische und physikalische Repräsentation von Energie und Spannung
- Lax-Milgram Theorem, Céa-Lemma und Sattelpunkttheorie
- Analytische und numerische Behandlung der Potential- und der Stokes-Strömung
- Stabilitäts- und Konvergenztheorie der diskreten Modelle
- Numerische Behandlung der stationären nichtlinearen Gleichung
- Numerische Verfahren für das instationäre Problem
- Anwendungen

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. von Randwertproblemen oder Anfangsrandwertproblemen) werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

M**3.88 Modul: Numerische Strömungssimulation [M-CIWVT-103072]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106035	Numerische Strömungssimulation	6 LP	Nirschl

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach §4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erarbeitung der Grundlagen der Numerischen Strömungstechnik um selbständig Berechnungen durchführen zu können.

Inhalt

Navier-Stokes Gleichungen, numerische Lösungsverfahren, Turbulenz, Mehrphasenströmungen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 64 h
- Selbststudium: 56 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Empfehlungen

Vorlesung Strömungsmechanik.

Lehr- und Lernformen

22958 Numerische Strömungssimulation, 2 V, 3 LP, Pflicht

22959 Übungen zu Numerische Strömungssimulation, 2 Ü, 3 LP, Pflicht

Literatur

Nirschl: Skript zur Vorlesung CFD

Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik

Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik

M**3.89 Modul: Optimal and Model Predictive Control [M-CIWVT-106317]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2023)
[Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-112825	Optimal and Model Predictive Control	6 LP	Meurer
----------------	--	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der dynamischen Optimierung mit Nebenbedingungen, der Optimalsteuerung und der modellprädiktiven Regelung. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis von Optimierungsmethoden und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf dynamische Optimierungsprobleme anzuwenden. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Optimierungsprobleme umsetzen.

Inhalt

Many problems in industry and economy rely on the determination of an optimal solution satisfying desired performance criteria and constraints. In mathematical terms this leads to the formulation of an optimization problem. Here it is in general distinguished between static and dynamic optimization with the latter involving a dynamical process. This lecture gives an introduction to the mathematical analysis and numerical solution of dynamic optimization problems with a particular focus on optimal control and model predictive control. The lecture addresses the following topics:

- Fundamentals of dynamic optimization problems
- Dynamic optimization without and with constraints
- Linear and nonlinear model predictive control
- Numerical methods

Selected examples are considered and solved in the exercises and dedicated computer exercises.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

- T. Meurer: Optimal and Model Predictive Control, Lecture Notes.
- D. G. Luenberger, Y. Ye: Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2008.
- J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss: Optimierung, Springer, 2012.
- E. Camacho, C. Alba: Model Predictive Control, Springer, 2004
- L. Grüne, J. Pannek: Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, Springer, 2011.
- L. Wang: Model Predictive Control System Design and Implementation Using MATLAB, Springer, 2009.

M**3.90 Modul: Partikeltechnik [M-CIWVT-104378]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106028	Partikeltechnik Klausur	6 LP	Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein fortgeschrittenes Verständnis des Verhaltens von Partikeln und Partikelsystemen in wichtigen Ingenieur Anwendungen; sie können dieses Verständnis für die Berechnung und Auslegung ausgewählter Prozesse nutzen.

Inhalt

Verhalten von Partikeln und dispersen Systemen anhand technisch relevanter Problemstellungen und wichtiger Grundoperationen der Partikeltechnik.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Empfehlungen

Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik oder gleichwertige Lehrveranstaltung

Lehr- und Lernformen

22975 Partikeltechnik, 2V

22976 Übung zu Partikeltechnik, 1 Ü

Literatur

Skript, Fachbücher

M**3.91 Modul: Physical Foundations of Cryogenics [M-CIWVT-103068]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106103	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP	Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Mechanismen der Entropieerzeugung und des Zusammenwirkens von erstem und zweitem Hauptsatz in thermodynamischen Prozessen; Verstehen von Festkörpereigenschaften bei kryogenen Temperaturen, Anwenden, Analysieren und Beurteilen von Realgasmodellen für klassisches Helium I; Verstehen der Quantenfluid-Eigenschaften von Helium II auf Basis der Bose-Einstein-Kondensation; Verstehen der Funktion von Kühlmethoden bei tiefsten Temperaturen.

Inhalt

Beziehung zwischen Energie und Temperatur, Energietransformation auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene, physikalische Definition von Entropie und Temperatur, thermodynamische Gleichgewichte, Reversibilität thermodynamischer Prozesse, Helium als klassisches Fluid und als Quantenfluid, Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen, Kühlverfahren bei Temperaturen unter 1 K.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

Lehr- und Lernformen

22030 - Kryotechnik A

22031 - Übungen zu 22030 Kryotechnik A

Literatur

Schroeder, D.V.: An introduction to thermal physics. Addison Wesley Longman (2000)

Pobell, F.: Matter and methods at low temperatures. 3rd edition, Springer (2007)

M**3.92 Modul: Physikalische Chemie mit Praktikum [M-CHEMBIO-104486]**

Verantwortung: Dr. Tomas Kubar
Dr. Benno Meier

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-109178	Physikalische Chemie (Klausur)	4 LP	Nattland
T-CHEMBIO-109179	Physikalische Chemie (Praktikum)	2 LP	Kubar, Meier

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

V+Ü: Die Studierenden verstehen die wesentlichen Grundlagen der Quantenmechanik, die für die Anwendung der spektroskopischen Methoden erforderlich sind. Sie können die ausgewählten spektroskopischen Methoden verstehen, anwenden und zur Beurteilung, Analyse und Lösung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen einsetzen.

Sie verstehen den thermodynamischen Formalismus zur Beschreibung von Grenzflächenphänomenen. Sie können Vorgänge der Be- und Entnetzung, der Keimbildung und der Ad- und Desorption im Rahmen dieses Formalismus analysieren.

Sie können elektrochemische Zellen im Rahmen der Thermodynamik heterogener Systeme mit geladenen Teilchen verstehen und analysieren. Sie verstehen das Transportverhalten geladener Teilchen in Lösung. Sie können die Debye-Hückel-Theorie auf thermodynamische und Transport-Phänomene anwenden. Mit Hilfe dieser Kenntnisse können sie sich komplexere elektrochemische Fragestellungen wie z. B. Batterien, Brennstoffzellen und Korrosionsprozesse erarbeiten.

P: Im Rahmen des Praktikums führen sie ausgewählte Projekte durch. Angefangen von vorbereitender Einarbeitung, über die praktische Bearbeitung, bis hin zur Auswertung der erhaltenen Daten und der schriftlichen Darstellung vertiefen sie Kenntnisse anhand ausgewählter experimenteller Beispiele. Sie können die experimentellen Ergebnisse interpretieren in Hinblick auf die wissenschaftliche Aussagekraft und die Genauigkeit.

Inhalt

V+Ü: Darstellung von Grundlagen und Anwendung von chemieingenieurwissenschaftlich relevanten physikalisch-chemischen Problemen:

Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf die Spektroskopie, FTIR-Absorptionsspektroskopie, UV-VIS Spektroskopie, Ramanspektroskopie, NMR-Spektroskopie;

Thermodynamik der Grenzflächen, Gibbs'sche Adsorptionsisotherme, Adsorption an festen Oberflächen, Langmuir- und BET-Isotherme, Keimbildung und Nukleation;

Elektrochemie, Thermodynamik heterogener Systeme unter Einschluss geladener Teilchen, Elektrochemische Zellen, Debye-Hückel-Theorie, Wanderung von Ionen im elektrischen Feld, technische Anwendungsbeispiele der Elektrochemie.

P: Durchführung ausgewählter Versuche aus dem Bereich Physikalische Chemie, Vertiefung der theoretischen Kenntnisse an ausgewählten Beispielen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit V + Ü: 3 SWS; 45 h

Selbststudium V+Ü: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Praktikum: 4 Versuche: 16 h

Praktikum Vor- und Nachbereitung; 44 h

Literatur

1. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;
2. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;

Begleitend zu Vorlesung und Übung wird ein kompaktes Skriptum zur Verfügung gestellt.

M**3.93 Modul: Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition [M-CIWVT-105891]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111841	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition	4 LP	Dittmeyer
T-CIWVT-111842	Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition	2 LP	Dittmeyer

Qualifikationsziele

The students are familiar with the rationale and the basic concepts of Power-to-X conversion. They know the major routes and individual components and what can be expected in terms of performance metrics both on component and process level. They have developed a basic understanding of water and steam electrolysis as well as of plasma splitting of carbon dioxide. Moreover, they had a first encounter with real container plants for electrolysis and fuel synthesis in the Energy Lab 2.0 as well as modular setups for plasma splitting, fuel synthesis and fuel upgrading.

Inhalt

The module will provide an introduction to Power-to-X technologies which are expected to play a major role in the future energy system. The rationale for converting renewable electrical energy into fuels and chemicals will be explained and substantiated with data from relevant studies. Concepts for central and distributed Power-to-X facilities will be described with a focus on modular technologies for distributed production. Different options for water and steam electrolysis as well as selective electrochemical reduction of carbon dioxide will be discussed with a view to technology readiness level, energy efficiency, and cost. The alternative concept of plasma-based activation of inert molecules will be introduced and the status of this technology will be assessed and compared to electrolysis. Basic process layouts for production of synthetic methane, liquid hydrocarbons, methanol and ammonia from renewable electrical energy, carbon dioxide and water will be described and assessed in terms of material and energy flows and options for process integration. Moreover, concepts for offshore Power-to-X production will be explained and current research in this area will be highlighted. Finally, industrial project initiatives in the field of Power-to-X will be presented and discussed. The practical will cover four days and will be done in larger groups of up to 15 persons. Participants will be introduced to the containerized Power-to-Liquid Plant and its infrastructure in the Energy Lab 2.0 at KIT Campus North. They will work at this site with a containerized water electrolyzer and steam electrolyzer for hydrogen production. Moreover, the group will be made familiar with an experimental setup for plasma splitting of carbon dioxide in the plasma lab jointly operated by IMVT and IHM and with the synthesis and upgrading of Fischer-Tropsch-Fuels in the synfuel lab at IMVT.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Praktikum: Termine nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Energy Lab 2.0, Geb. 605.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit:
Vorlesung: 30 h,
Praktikum: 16 h (4 Termine)
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Lehr- und Lernformen

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum, unbenotete Studienleistung [T-CIWVT-111842](#)
2. mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten [T-CIWVT-111841](#)

Literatur

Florian Ausfelder, Hannah Dura, 3. Roadmap des Kopernikus-Projektes P2X Phase II, OPTIONEN FÜR EIN NACHHALTIGES ENERGIE- SYSTEM MIT POWER-TO-X- TECHNOLOGIEN, Transformation – Anwendungen – Potenziale, 2021 (abrufbar unter https://www.kopernikus-projekte.de/aktuelles/news/p2x_roadmap_3_0)

M**3.94 Modul: Practical Course in Water Technology [M-CIWVT-103440]**

- Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun
Dr. Andrea Hille-Reichel
Prof. Dr. Harald Horn
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.10.2019)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106840	Practical Course in Water Technology	3 LP	Abbt-Braun, Hille-Reichel, Horn
T-CIWVT-110866	Excursions: Water Supply	1 LP	Abbt-Braun, Horn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus zwei Teilleistungen:

- Praktikum; Prüfungsleistung anderer Art (gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 3): 6 Versuche inkl. Eingangskolloquium und Protokoll; Vortrag zu einem Versuch; mündliches Abschlusstest (Dauer 15 min). Das Abschlusstest findet nach der Abgabe der Protokolle und der Vorstellung eines ausgewählten Versuchs statt.
- Studienleistung: Teilnahme an Exkursionen und Abgabe der Exkursionsprotokolle (gemäß SPO § 4 Abs. 3)

Voraussetzungen

Modul "Water Technology (PA221)"

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#) muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden wichtigen Aufbereitungsverfahren in der Wassertechnik zu erklären. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig, methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Praktikum: 6 Versuche aus folgender Auswahl: Kalklöseversuch, Flockung, Adsorption an Aktivkohle, Photochemische Oxidation, Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Summenparameter, und Vortrag.

Ergänzend erfolgt die Besichtigung zweier Aufbereitungsanlagen (Abwasser, Trinkwasser).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note des Praktikums.

Die Gesamtnote der Prüfungsleistung anderer Art wird wie folgt gebildet:

Insgesamt können 150 Punkte erreicht werden, davon

- maximal 60 Punkte für die Eingangskontrolle und Protokolle (je 10),
- maximal 15 Punkte für den Vortrag,
- maximal 75 Punkte für das Abschlusstest.

Für das Bestehen der Erfolgskontrolle müssen mindestens 80 Punkte erreicht werden.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Einführung und Vortrag (halbtags), 6 Versuche (halbtags), 2 Exkursionen; 36 h

Vor-/Nachbereitung, Protokolle (Versuche und Exkursion) und Vortrag: 50 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 34 h

Literatur

- Harris, D. C., Lucy, C. A. (2019): Quantitative chemical analysis, 10. Auflage. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden, J. C. et al. (2012): Water treatment – Principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik, P., 2017: Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (Ed., 2011): Treatise on water science, four-volume set, 1st edition, volume 3: Aquatic chemistry and biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsskript im ILIAS
- Praktikumsskript

M**3.95 Modul: Principles of Constrained Static Optimization [M-CIWVT-106313]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)
[Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112811	Principles of Constrained Static Optimization	4 LP	Jerono, Meurer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der statischen Optimierung mit Nebenbedingungen. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis von Optimierungsmethoden und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf statische Optimierungsprobleme anzuwenden. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Optimierungsprobleme umsetzen

Inhalt

Optimization problems arise in a broad variety in different scientific and engineering domains ranging from the fit of parameter based on a performance criterion to finding extreme values of an objective function and further extending to machine learning applications. While dynamic optimization (addressed on the module M-CIWVT-106317) involves dynamical systems in static optimization the minimization (maximization) of functions subject to equality and inequality constraints is considered. This module gives an introduction to the mathematical analysis and numerical solution of unconstrained and constrained static optimization problems. The lecture addresses the following topics:

- Fundamentals of static optimization problems
- Unconstrained static optimization
- Constrained static optimization
- Numerical methods

Selected examples are considered and solved in the exercises and dedicated computer exercises.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 15 h, Übung 15 h

Selbststudium: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

- T. Meurer: Optimal and Model Predictive Control, Lecture Notes.
- D. G. Luenberger, Y. Ye: Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2008.
- N. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss: Optimierung, Springer, 2012.
- S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
- C.T. Kelley: Iterative Methods for Optimization. SIAM, 1999.

M**3.96 Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-109192	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung	6 LP	Albers, Burkardt, Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technischer Systeme anwenden.
- Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden zuordnen.
- Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung/Ideenfindung unterscheiden und auswählen.
- Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf technischer Systeme erörtern und auf die Entwicklung gering komplexer technischer Systeme anwenden.
- Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen nennen, vergleichen, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 3h = 45 h
 2. Vor-/Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 4,5 h = 67,5 h
 3. Präsenzzeit Übung: 4 * 1,5h = 6 h
 4. Vor-/Nachbereitungszeit Übung: 4 * 3 h = 12 h
 5. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 49,5 h
- Insgesamt: 180 h = 6 LP

Lehr- und Lernformen

Vorlesung

Übung

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993

M**3.97 Modul: Produktgestaltung II [M-CIWVT-104396]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108979	Produktgestaltung II	4 LP	Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studenten haben bezüglich Produktgestaltung ein vielfältig erprobtes Verständnis für ihre Rolle und mögliche fachliche Aufgaben im industriellen Umfeld.

Inhalt

Stetige Produktinnovationen sind eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen. In dieser Lehrveranstaltung wird das Prinzip der „Konzeptuellen Produktgestaltung“ anhand vielfältiger praxisnaher Beispiele erläutert, in Übungen und mittels eines instruktiven Films selbst erarbeitet und schließlich auf den Gebieten „Kristallisation“ und „Kolloidale Systeme“ fachlich vertieft.

Unter „Konzeptueller Produktgestaltung“ ist folgende systematische 2-stufige Vorgehensweise zu verstehen: Analyse und Nutzung des Zusammenhangs zwischen den Prozessparametern und den physico-chemischen Eigenschaften des Produktes (Prozessfunktion) und des Zusammenhangs zwischen diesen physico-chemischen Eigenschaften und der anwendungstechnischen Qualitätsmerkmale des Produktes (Eigenschaftsfunktion).

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
- Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013
- Weitere Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige Dozenten bereitgestellt

M**3.98 Modul: Projektorientiertes Softwarepraktikum [M-MATH-102938]****Verantwortung:** PD Dr. Gudrun Thäter**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Level**
4**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-MATH-105907	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP	Thäter
---------------	---	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Die Studierenden fertigen für ihr Abschlußprojekt eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von in der Regel 10-15 Seiten an, die benotet wird.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können über die eigene Fachdisziplin hinaus Probleme gemeinsam modellieren und simulieren. Sie haben eine kritische Distanz zu Ergebnissen und deren Darstellung erworben. Sie können die Ergebnisse der Projekte im Disput verteidigen. Sie haben die Bedeutung von Stabilität und Konvergenz von numerischen Verfahren aus eigener Erfahrung verstanden und sind in der Lage, Fehler aus der Modellbildung, der Approximation, der Berechnung und in der Darstellung zu bewerten.

Inhalt

Vorlesungsanteil: Einführung in Modellbildung und Simulationen, Wiederholung zugehöriger numerischer Verfahren, Einführung in zugehörige Software

Eigene Gruppenarbeit: Bearbeitung von 1-2 Projekten in denen Modellbildung, Diskretisierung, Simulation und Auswertung (z.B. Visualisierung) für konkrete Themen aus dem Katalog durchgeführt werden. Der Katalog umfasst z.B:

Solving the Poisson equation: Diffusion im Rechteckgebiet;

Incompressible Navier-Stokes equations: Strömung im Kanal;

Distributed Control Problem for Poisson Equation: Backofensteuerung;

Stabilization Schemes for Advection Dominated Steady Convection-Diffusion

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Abschlußprojekte.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung der Projekte und Ausarbeitungen anfertigen
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche

Empfehlungen

Kenntnisse einer Programmiersprache

Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen, der numerischen Methoden für Differentialgleichungen und der Finite Elemente Methode.

M**3.99 Modul: Prozess- und Anlagentechnik [M-CIWVT-104374]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(Pflichtbestandteil\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106148	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	0 LP	Kolb
T-CIWVT-106149	Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	0 LP	Kolb
T-CIWVT-106150	Prozess- und Anlagentechnik Klausur	8 LP	Kolb

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung besteht aus drei Teilleistungen:

- Schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO
- Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach § 4 (3) SPO
- Zulassungsklausur zum Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach § 4 (3) SPO

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Die Teilnahme am Praktikum Prozess- und Anlagentechnik ist nur nach erfolgreicher Teilnahme an der Eingangsklausur möglich.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage Verfahren und die dazugehörigen verfahrenstechnischen Anlagen zu analysieren und in Form von Fließschemata darzustellen. Sie können ingenieurtechnische und verfahrenstechnische Grundlagen auf Prozesse und Verfahren der Industrie anwenden. Sie können Prozessschritte und Prozessketten auf Basis vereinfachender Annahmen und Kennzahlen auslegen und bewerten.

Inhalt

- Ingenieurtechnische Grundlagen: Fließschemata, flowsheet-Simulation, Prozessoptimierung, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbewertung
- Anwendung der ingenieurtechnischen Grundlagen im Praktikum
- Verfahrenstechnik in der technischen Anwendung, Industrielle Produktionsprozesse: z. B.: Steamcracker, Methanol, Schwefelsäure, Ammoniak, Zement, Zellstoff

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 43 h
- Selbststudium: 87 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h
- Praktikum: Präsenzzeit: 9 h + Vor- & Nachbereitungszeit: 21 h

Empfehlungen

Es wird empfohlen, die Klausur erst nach Absolvieren des Praktikums zu schreiben, da Praktikumsinhalte klausurrelevant sind

Literatur

- *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2000. ISBN 9783527306732.
- **Baerns, M., et al.** *Technische Chemie*. , erw. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2013. ISBN 978-3-527-67409-1.
- **Weber, K.** *Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen*. Berlin: Springer Vieweg, 2014. SpringerLink : Bücher. ISBN 978-3-662-43529-8.
- **Perry, R., D. Green und J. Maloney.** *Perry's chemical engineer's handbook*. ed. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0-07-049841-5.
- **Levenspiel, O.** *Chemical reaction engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 1999. ISBN 047125424X.

M**3.100 Modul: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning [M-ETIT-105594]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile

T-ETIT-111214	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning	4 LP	Borchert, Heizmann
---------------	---	------	--------------------

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, Dauer circa 30 Minuten , Note gemäß Ergebnis der Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen aus der Sicht der industriellen Praxis Fragestellungen der Prozesstechnik kennen, die mit Hilfe von Methoden der physico-chemischen Modellierung und Datenwissenschaften behandelt werden. Studierende lernen wichtige Zusammenhänge der Prozesstechnik kennen und können diese anhand von Beispielprozessen erläutern. Sie sind in der Lage, relevante Prozessdaten zu erkennen und geeignete Modellierungsansätze zu deren Interpretation auszuwählen und anzuwenden. Mit Prozessdaten können die Studierenden Analysen praktisch durchführen und wenden dabei Methoden unterschiedlicher Komplexität an. Die Studierenden kennen die Wertschöpfungskette der Datenanalyse und verfügen über die Fähigkeit, ein geeignetes Datenanalyseverfahren auszuwählen. Der Lernschwerpunkt liegt auf der Vermittlung von breitem Methodenwissen und Anwendung anhand von praxisnahen Beispielen. Es wird auf spezialisierte Vertiefungsvorlesungen und/oder tiefergehende Literatur verwiesen.

Inhalt**Ziele der Prozesstechnik**

- Stoff- und Energiewandlung mittels chemischer, mechanischer, thermischer oder biologischer Operationen
- Grundoperationen (Auswahl)
- Systembeispiele
- Wichtige Größen der Prozesstechnik (Temperatur, Druck, Zusammensetzung,...)
- Wirtschaftlichkeit in der Prozessindustrie

Erfassung von Daten

- Messgrößen und Messprinzipien (Auswahl)
- Messunsicherheit

Modelle der Prozesstechnik

- Bilanzgleichungen (Auswahl)
- Konstitutive Gleichungen (Auswahl)
- Lösen von Bilanzgleichungen (Beispiel in Matlab)
- Parameterunsicherheit und Schätzung
- Datengetriebene Modelle
- Grey-Box Modelle / Hybride Modelle

Datenanalyse

- Anforderungen an Datenanalyse in der Prozessindustrie
- Wirtschaftlichkeit und Priorisierung von Prozessanalysen
- Datenvorbehandlung
- Anwendung von Data Mining und maschinellem Lernen
- Online-Verfahren

Exkursion

- Exkursion zu BASF Ludwigshafen

Hausarbeit 1: Prozessmodell und Simulation.

Hausarbeit 2: Identifikation und Analyse.

Hausarbeit 3: Predictive Maintenance.

Arbeitsaufwand

28 Stunden Lehre,

30 St. Hausarbeiten,

32 St. Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und -durchführung.

Empfehlungen

Grundlagen in: Mathematik, Differentialgleichungen, Lineare Algebra, Statistik, Grundkenntnisse in Matlab

Literatur

Bequette (1998). Process Dynamics: Modeling, Analysis and Simulation. Prentice Hall.

Russel & Novig (2016). Artificial Intelligence – A modern approach. Pearson.

Matlab Documentation (In2019). Mathworks.

M**3.101 Modul: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning [M-CIWVT-106321]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)[Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112829	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning	4 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Informationen folgen.

Inhalt

Informationen folgen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

M**3.102 Modul: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-103066]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Matthias Franzreb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106101	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP	Franzreb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die für die Chromatografiemodellierung notwendigen Gleichgewichts- und Kinetikgleichungen darlegen und interpretieren. Sie können verdeutlichen welche Methoden zur Bestimmung der Gleichgewichts- und Kinetikparameter zum Einsatz kommen und diese an Beispielen erörtern. Sie verstehen die Funktionsweise komplexer Aufreinigungsverfahren wie „Simulated Moving Bed“ und können die Unterschiede zur klassischen Chromatografie beschreiben. Die Studierenden können unter Einsatz einer Modellierungssoftware praxisrelevante Chromatografieprozesse simulieren und die Ergebnisse analysieren. Auf dieser Grundlage können sie Prozessparameter optimieren und an verschiedene Zielgrößen wie Reinheit oder Ausbeute anpassen. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Verfahren zu beurteilen und die für eine vorgegebene Aufgabenstellung beste Variante auszuwählen.

Inhalt

Grundlagen und praktische Übungen zur Chromatografie-modellierung, Auslegung von ‚Simulated Moving Bed (SMB)‘-Systemen, Versuchsplanung (DOE)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30h
- Selbststudium: 60h
- Prüfungsvorbereitung: 30h

M**3.103 Modul: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [M-CIWVT-104291]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108831	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	6 LP	Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Prozesse und Verfahren zur Erzeugung flüssiger Energieträger bilanzieren und wesentliche Zusammenhänge und Herausforderungen im modernen Raffinerieverbund erkennen. Das hieraus ableitbare Wissen kann auf andere verfahrenstechnische Prozesse übertragen werden und hilft bei deren Bewertung und Weiterentwicklung.

Inhalt

Einführung in die flüssigen chemischen Brennstoffe: Quellen, Ressourcen/Reserven, Verbrauch, charakteristische Eigenschaften von Rohstoffen und Produkten, Verfahrensübersicht. Erdöl und Erdölverarbeitung: Charakterisierung von Erdöl und Erdölprodukten, physikalische Trennverfahren, chemische Umwandlungsverfahren (chemische Gleichgewichte, Reaktionstechnik etc.), Raffineriestrukturen. Nicht-konventionelle flüssige Brennstoffe z. B. aus Syntheseprozessen oder nachwachsenden Rohstoffen (Fettsäureester, Alkohole, synthetische Kraftstoffe).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul darf nicht in Kombination mit dem Modul "Liquid Transportation Fuels" gewählt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Elvers, B. (Ed.): Handbook of Fuels, Energy Sources for Transportation, Wiley VCH 2008.
- Lucas, A. G. (Ed.): Modern Petroleum Technology, Vol. 2 Downstream, John Wiley 2000.
- Gary, J.; Handwerk, G., Kaiser, M. J.: Petroleum Refining, Technology and Economics, Fifth Edition, CRC Press 2007

M**3.104 Modul: Reaktionskinetik [M-CIWVT-104283]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108821	Reaktionskinetik	6 LP	Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Ursachen und die unterschiedlichen elementaren Schritte von chemisch homogenen Reaktionen grundlegend erörtern. Ferner sind sie mit diesen Grundlagen befähigt, Berechnungen von chemischen Reaktionen mittels Ergebnissen aus kinetischen Versuchen durchzuführen. Anhand verschiedener Beispiele können die Studierenden Reaktionen unterschiedlicher Elementarschritte identifizieren sowie analysieren und daher die Sachverhalte chemisch homogener Reaktionen beurteilen und kritisch bewerten.

Inhalt

Grundlagen: Theorie des aktivierten Komplexes, thermodynamische Aspekte, aktive Zentren, Kettenreaktionen. Anwendungen: Photochemie, Reaktionen in Lösungen, Poly-Reaktionen, Autokatalyse, Explosionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 34 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M**3.105 Modul: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [M-CIWVT-104277]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik**Leistungspunkte**
10**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108815	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme	10 LP	Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Filmmodell und sind in der Lage, es zur Berechnung von Stofftransport-Einflüssen in reagierenden mehrphasigen Systemen anzuwenden. Sie kennen technische Reaktoren für die Umsetzung von zwei- und dreiphasigen Reaktionsgemischen und können ihre Anwendungsgebiete und technischen Einsatzgrenzen erörtern. Im Fall mehrphasiger Reaktoren mit gut definierten System-Eigenschaften sind sie auch in der Lage, eine rechnerische Auslegung der Reaktordimensionen und der geeigneten Betriebsbedingungen vorzunehmen. Die Studierenden kennen die Funktionen von Katalysatoren und können die Modellvorstellungen zu ihrer Wirkungsweise erörtern. Sie kennen die Methoden zur industriellen Herstellung von heterogenen Katalysatoren und können Zusammenhänge zwischen Verarbeitung und Eigenschaften aufzeigen. Die Studierenden kennen Methoden zur Bestimmung von physikalisch-chemischen und katalytischen Eigenschaften und sind dazu fähig, auf der Basis der Untersuchungsergebnisse qualifizierte Aussagen über die Anwendungsmöglichkeit und Wirksamkeit von heterogenen Katalysatoren zu machen.

Inhalt

Theorie von Stofftransport und Reaktion in mehrphasigen Reaktionssystemen (Filmmodell); technische Reaktoren für zweiphasige Systeme: gasförmig-flüssig, flüssig-flüssig, gasförmig-fest; Reaktoren für dreiphasige Systeme. Funktionen und Wirkungsweise von Katalysatoren; Aufbau, Herstellung und Formgebung von heterogenen Katalysatoren; physikalisch-chemische Eigenschaften (Zusammensetzung, morphologische und mechanische Eigenschaften, Gesamtoberfläche und partielle Oberflächen, Porosität und Porenradienverteilung, Oberflächenchemie) und ihre Charakterisierung; funktionale Charakterisierung (Aktivität, Selektivität).

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist beschränkt. Bei der Auswahl der Teilnehmer finden folgende Kriterien Anwendung:

1. Bewerber, die im letzten Jahr nicht berücksichtigt wurden
2. Bewerber, die das Modul im Rahmen des Vertiefungsfach Chemische Verfahrenstechnik belegen möchten
3. Studienfortschritt

Sollte nach diesen Kriterien keine eindeutige Entscheidung möglich sein, wird ein Losverfahren angewendet.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 70 h
- Repetitorium: 30 h
- Selbststudium: 120 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

Literatur

- Kraushaar-Czarnetzki: Skript "Chemische Verfahrenstechnik II";
- Kraushaar-Czarnetzki: Foliensammlung "Heterogene Katalyse I".

Alle Lernmaterialien und Hinweise auf Spezialliteratur sind auf der Lernplattform ILIAS (<https://ilias.studium.kit.edu>) abgelegt.

M**3.106 Modul: Regelung verteilt-parametrischer Systeme [M-CIWVT-106318]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2023)
[Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112826	Regelung verteilt-parametrischer Systeme	6 LP	Meurer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis von Methoden des Regelungsentwurfs für verteilt-parametrische Systeme, deren mathematische Modellierung auf partielle Differentialgleichungen führt. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und sind in der Lage, diese auf neue Probleme anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die system- und regelungstheoretischen Eigenschaften von verteilt-parametrischen Systemen zu analysieren und zu verifizieren. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis der Methoden des Regelungsentwurfs und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf Regelungsprobleme mit partiellen Differentialgleichungen anzuwenden.

Inhalt

Dieses Modul gibt eine Einführung in die Modellierung, Analyse, Regelung und numerische Simulation von verteilt-parametrischen Systemen, die durch partielle Differentialgleichungen (PDgln.) beschrieben werden. Die Modellierung von Prozessen führt zu einer verteilt-parametrischen Beschreibung in Form von PDgln., wenn neben der zeitlichen Dynamik auch räumliche oder eigenschaftsverteilte Effekte berücksichtigt werden müssen. Beispiele umfassen u.a. Diffusions-Konvektions-Reaktionssysteme in der Verfahrenstechnik, flexible Strukturen in der Mechanik und Mechatronik, gekoppelte Multiagentensysteme in der Robotik, oder quantenmechanische sowie fluiddynamische Systeme. Das Modul behandelt die folgenden Themen:

- Einführung in Regelstrecken mit verteilten Parametern (Mathematische Modellbildung, Klassifikation, Lösungsverfahren, Grundprinzipien des Regelungs- und Beobachterentwurfs)
- Analyse und Synthese im Frequenzbereich (Eingangs-Ausgangs-Stabilität, Ausgangsrückführung)
- Analyse und Synthese im Zustandsraum (Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Stabilitätstheorie für verteilt-parametrische Systeme, Regelungsentwurf durch Zustandsrückführung, Backstepping)
- Flachheitsbasierte Methoden zur Trajektorienplanung und Folgeregung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

- T. Meurer: Regelung verteilt-parametrischer Systeme, Vorlesungsskript.
- R. Curtain, H. Zwart: An Introduction to Infinite-Dimensional Linear Systems Theory, Springer-Verlag, 2012.
- M. Krstic, A. Smyshlyaev: Boundary Control of PDEs: A Course on Backstepping Designs, SIAM, 2008.
- Z. Luo, B. Guo, O. Morgül: Stability and Stabilization of Infinite Dimensional Systems with Applications, Springer-Verlag, 2012.
- T. Meurer: Control of Higher-Dimensional PDEs: Flatness and Backstepping Designs, Springer-Verlag, 2012.

M**3.107 Modul: Rheologie Disperser Systeme [M-CIWVT-104391]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte
2

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108963	Rheologie Disperser Systeme	2 LP	Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen, Emulsionen und Schäume zu beschreiben. Sie haben den Zusammenhang zwischen Fließverhalten, Partikel- bzw. Tropfenwechselwirkung und Mikrostruktur der Fluide verstanden. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und Möglichkeiten ein gewünschtes Verhalten einzustellen.

Inhalt

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität

Suspensionen und Dispersionen

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme

Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung

Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen

Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halbverdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M**3.108 Modul: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [M-CIWVT-104331]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108886	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP	Oelschlaeger, Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

InhaltRheologie disperser Systeme

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme, harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung

Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen

Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch,

Fließeigenschaften verdünnter und halb-verdünnter Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli-Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV)* – *Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**3.109 Modul: Rheologie und Rheometrie [M-CIWVT-104326]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108881	Rheologie und Rheometrie	4 LP	Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen.

Inhalt

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskometrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer; Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**3.110 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [M-CIWVT-104336]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108891	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP	Oelschlaeger, Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Sie können das Fließverhalten und die kolloidale Stabilität disperser Systeme in Hinblick auf Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften analysieren und kritisch bewerten.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

InhaltStabilität disperser Systeme

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs- (depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS, Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests, Praxisbeispiele

Rheologie disperser Systeme

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme; Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung; Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen; Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und -aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halb-verdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli- Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die *mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln*. *Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium*. *Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen*. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV)* – *Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**3.111 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [M-CIWVT-104335]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108890	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren	8 LP	Hochstein, Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten rheologischen Phänomene und sind mit deren Bestimmung vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen. Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen

InhaltRheologie von Polymeren

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul!

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glastemperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Rheologie und Rheometrie

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskometrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer;

Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60
- Selbststudium: 140
- Prüfungsvorbereitung: 40

Literatur

Wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.

M**3.112 Modul: Rheologie von Polymeren [M-CIWVT-104329]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108884	Rheologie von Polymeren	4 LP	Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten.

Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen.

Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Inhalt

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul !

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glas-temperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**3.113 Modul: Seminar [M-MATH-103276]****Verantwortung:** PD Dr. Stefan Kühnlein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2021)[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2021)**Leistungspunkte**
3**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Semester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1**Pflichtbestandteile**

T-MATH-106541	Seminar Mathematik	3 LP
---------------	------------------------------------	------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Vortrags von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysiert haben,
- fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, mit geeigneten Medien präsentieren und verteidigen können,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellt haben,
- über kommunikative, organisatorische und didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen verfügen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt

Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

Zusammensetzung der Modulnote

Entfällt, da unbenotet.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

- Erarbeitung der fachlichen Inhalte des Vortrags
- Didaktische Aufbereitung der Vortragsinhalte
- Konzeption des Tafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Übungsvortrag, eventuell Erstellung eines Handouts

M**3.114 Modul: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis [M-CIWVT-105932]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte
2

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-109129	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion	2 LP	van der Schaaf
----------------	--	------	----------------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihr bisher erworbenes Wissen bezüglich der Herstellung und Charakterisierung von Lebensmitteln auf praxisrelevante Verfahren übertragen und diese Verfahren evaluieren. Außerdem sind die Studierenden in der Lage komplexe Fragestellungen zur Herstellung und Bewertung von Lebensmitteln aus der beruflichen Praxis in Kleingruppen zu bearbeiten und zu diskutieren und die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Fachpublikum verständlich vorzustellen.

Inhalt

Anhand ausgewählter Herstellprozesse werden aktuelle Fragestellungen bei der industriellen Herstellung der Lebensmittelprodukte in Kleingruppen erarbeitet und im Plenum diskutiert. Begleitet wird das Seminar durch eine Exkursion zu entsprechenden lebensmittelverarbeitenden Betrieben.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 15 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

Empfehlungen

Folgende Inhalte werden vorausgesetzt: Vorlesungen „22226- Trocknen von Dispersionen“ und „22229 – Emulgieren und Dispergieren“.

M**3.115 Modul: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [M-CIWVT-104352]**

Verantwortung: Hon.-Prof. Dr. Jürgen Schmidt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108912	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP	Schmidt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Vorlesungsblocknote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Risiken von technischen Anlagen systematisch abzuschätzen, Auswirkungen von möglichen Störfällen zu bewerten und geeignete sicherheitstechnische Gegenmaßnahmen zu definieren. Die Vorlesung ist in Themenblöcke aufgeteilt.

Themenblöcke:

1. Einführung in das Thema
2. Risikomanagement
3. Gefahrstoffe
4. Exotherme Chemische Reaktionen / Runaway
5. Sicherheitseinrichtungen
6. Rückhalteeinrichtungen
7. Ausbreitung von Gefahrstoffen
8. PLT Schutzeinrichtungen
9. Explosionsschutz
10. Elektrostatik

Inhalt

Einführung in die Absicherung von Prozessen und Anlagen zum Schutz von Mensch und Umwelt vor möglichen Gefahren von technischen Anlagen in der Chemie, Petrochemie, Pharmazie und im Bereich Öl und Gas. Durch Risikomanagement lassen sich Störfälle vermeiden und die Auswirkungen von Ereignissen begrenzen. Dazu zählen Themen wie Technische Sicherheit von Anlagen, Risikomanagement, Vermeidung von Gefahren durch Stoffe und gefährliche chemische Reaktionen, Auslegung von Schutzeinrichtungen für Notentlastungen wie Sicherheitsventile, Berstscheiben und nachgeschaltete Rückhalteeinrichtungen. Moderne prozessleittechnische Systeme, Emission und Ausbreitung von Gefahrstoffen in der Atmosphäre sowie Explosionsschutz und Brandschutz.

Anmerkungen

Die Vorlesung wird als Blockvorlesung mit Exkursion in einen Störfallbetrieb gehalten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**3.116 Modul: Sol-Gel-Prozesse [M-CIWVT-104489]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse	4 LP	Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkungen

Zu diesem Modul wird ein Praktikum angeboten. Wird das Praktikum belegt, ist das Modul "Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum" mit einem Umfang von 6 LP zu wählen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

M**3.117 Modul: Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum [M-CIWVT-104284]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse	4 LP	Müller
T-CIWVT-108823	Sol-Gel-Prozesse Praktikum	2 LP	Müller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkungen

Das Modul kann in manchen Vertiefungsfächern auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 4 Versuche
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M**3.118 Modul: Stabilität disperser Systeme [M-CIWVT-104330]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)
[Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108885	Stabilität disperser Systeme	4 LP	Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Phänomene, die zur der De-Stabilisierung kolloidaler Systeme führen und können diese Vorgänge quantitativ beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Mechanismen zur Stabilisierung von Dispersionen, Emulsionen und Schäumen und können Produkteigenschaften entsprechend gestalten.

Inhalt

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs- (depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS

Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests

Praxisbeispiele

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**3.119 Modul: Statistische Thermodynamik [M-CIWVT-103059]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106098	Statistische Thermodynamik	6 LP	Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach §4 Abs.2 Nr.2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

Thermodynamik III

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der statistischen Mechanik und erkennen Vor- und Nachteile bei der Anwendung in der Verfahrenstechnik.

Inhalt

Boltzmann-Methode, Gibbs-Methode, Reale Gase, Zustandsgleichungen, Polymere

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

J. Blahous, Statistische Thermodynamik, Hirzel Verlag Stuttgart, 2007.

H.T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces, and Thin Films, Wiley-VCH, New York, 1996.

G.G. Gray, K.E. Gubbins, Theory of Molecular Fluids Fundamentals. Clarendon, Press Oxford, 1984.

J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of Simple Liquids with Application to Soft Matter. Fourth Edition, Elsevier, Amsterdam, 2006.

G.H. Findenegg, T. Hellweg, Statistische Thermodynamik, 2. Auflage,

Springer Verlag, 2015.

J.O. Hirschfelder, C.F. Curtis, R.B. Bird, Molecular Theory of Gases and Liquids. John-Wiley & Sons, New York, 1954.

M**3.120 Modul: Stoffübertragung II [M-CIWVT-104369]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-108935	Stoffübertragung II	6 LP	Schabel
----------------	-------------------------------------	------	---------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage zu fortgeschrittenen, grundlegenden Stoffübertragungsprozessen Berechnungen sowohl analytisch als auch numerisch durchzuführen und eine Analyse der eigenen Versuchsergebnisse mit den Berechnungen und der Literatur im Team zu bewerten. Das Qualifikationsziel ist es diese grundlegenden Erkenntnisse auf andere Bereiche der Stoffübertragung und Prozesstechnik eigenständig zu übertragen.

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Stoffübertragung;

Grundlegende Versuche mit Ausarbeitung in Teamarbeit, Bewertung und Diskussion zu: Membrandiffusion; Gemischverdunstung; Diffusionsdestillation; Gemischkondensation; Physikalische Absorption; Chemische Absorption; Diffusion und Absorption in Polymeren; Ausgewählte Themen und Literaturbesprechung; Diskussion und Vorstellung von Ergebnissen/ Gruppenarbeit.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**3.121 Modul: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [M-CIWVT-104294]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108834	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	4 LP	Büchner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der Hörer versteht die physikalischen Mechanismen, die zum ungewollten Auftreten periodischer Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssysteme führen, und kann diese zielgerichtet und effizient beseitigen.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst die theoretischen Grundlagen für die Entstehung selbsterregter Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Verbrennungssystemen. Hierzu wird die messtechnische Erfassung wie auch die Bedeutung dynamischer, d.h. zeitabhängiger Flammeneigenschaften besprochen und Flammenfrequenzgänge definiert und physikalisch interpretiert. Schließlich wird beispielhaft das Resonanzverhalten einer Modellbrennkammer modelliert und eine vollständige Stabilitätsanalyse eines Vormisch-Verbrennungssystems durchgeführt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**3.122 Modul: Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide [M-CIWVT-104322]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-108874	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide	8 LP	Hochstein
----------------	--	------	-----------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newtonscher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newtonschen- und nicht-Newtonschen Fluiden in differenzieller und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newtonschen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newtonschen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

Inhalt

„Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen“

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, - Theorem, dimensionslose Kennzahlen (-Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Beispiele: Schleppwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmter Körper, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Rühren nicht-Newtonscher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspendieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

„Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide“

Newtonsches Fluid, nicht-Newtonsches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnaviskosität, Relaxationszeit.

Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen.

Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase)

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

M**3.123 Modul: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [M-CIWVT-104302]**

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108842	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe	2 LP	Abbt-Braun

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können das Vorkommen und das Verhalten von aquatischen Huminstoffen bei der Wasseraufbereitung und in natürlichen Systemen beschreiben und sie können die wesentlichen Strukturmerkmale dieser Substanzen erklären. Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur Charakterisierung vertraut und sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Huminstoffen in wässrigen Systemen auswählen und die Ergebnisse bewerten.

Inhalt

Vorkommen, Definitionen, Genese, Strukturmodelle, Isolierung, Charakterisierungsverfahren, Wechselwirkung mit anderen anorganischen und organischen Wasserinhaltsstoffen, Umsetzungen im Gewässer, Reaktionen bei der Wasseraufbereitung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

Literatur

- Thurman, E. M. (1985): Organic Geochemistry of Natural Waters. Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Frimmel, F. H., Abbt-Braun, G. et al. (Hrsg.) (2002): Refractory Organic Substances in the Environment. Wiley-VCH, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

M**3.124 Modul: Students Innovation Lab [M-CIWVT-106017]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch/Englisch	5	1

Wahlinformationen

Im Rahmen des Vertiefungsfachs Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik ist die Wahl eines Innovationsprojekts immer an die Wahl eines bestimmten Wahlpflichtmoduls gebunden:

- Innovationsprojekt Poröse Keramik aus dem 3D Drucker
Modul: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials
- Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts
Modul: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung
- Innovative Food Design by Extrusion Technology
Modul: Extrusion Technology in Food Processing
- Vollständig regenerativer Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren
Modul: Liquid Transportation Fuels

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-102864	Entrepreneurship	3 LP	Terzidis
T-WIWI-110166	SIL Entrepreneurship Projekt	3 LP	Terzidis
Innovationsprojekt (Wahl: 6 LP)			
T-CIWVT-112201	Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker	6 LP	Willenbacher
T-CIWVT-112202	Innovative Food Design by Extrusion Technology	6 LP	Emin
T-CIWVT-108960	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts	3 LP	van der Schaaf
T-CIWVT-111010	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag	3 LP	van der Schaaf
T-CIWVT-112256	Vollständig regenerativer Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren	6 LP	Sauer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus drei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung Entrepreneurship mit einer Dauer von 60 Minuten.
- Prüfungsleistung anderer Art: SIL Entrepreneurship Projekt: Bewertet werden die Seminarrarbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung.
- Prüfungsleistung anderer Art: Innovationsprojekt. Die Details sind den zur Wahl stehenden Teilleistungen zu entnehmen.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden grundsätzlich an die Thematik Entrepreneurship herangeführt. Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sollen sie einen Überblick über die Teilbereiche des Entrepreneurships haben und in der Lage sein, Grundkonzepte des Entrepreneurships zu verstehen.

Auf der Basis bekannter ingenieurwissenschaftlicher Erkenntnisse sind die Studierenden in der Lage eigenständig technische Prototypen für die Markteinführung einer Innovation zu entwickeln. Sie können einen Projektplan von der Idee bis zur Umsetzung zu erarbeiten. Sie übertragen das verfahrenstechnische Wissen auf nutzerüberzeugende Produktinnovationen. Die Studierenden können wichtige wirtschaftliche Aspekte analysieren und beurteilen. Sie sind in der Lage Konzepte für die Rohstoffbeschaffung und die Skalierung der Produkt-Herstellung in den jeweils relevanten industriellen Maßstab zu erstellen. Sie können Markt- und Kostenanalysen sowie Marketing- und Vertriebsstrategien erarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage ihr Produkt in Form eines Pitch-Deck vor potentiellen Kunden klar und überzeugend präsentieren.

InhaltVorlesung Entrepreneurship:

Die Vorlesung Entrepreneurship führt in die Grundkonzepte von Entrepreneurship ein. Dabei werden die einzelnen Stufen der dynamischen Unternehmensentwicklung behandelt. Schwerpunkte bilden hierbei die Einführung in Methoden zur Generierung innovativer Geschäftsideen, zur Übersetzung von Patenten in Geschäftskonzepte sowie allgemeine Grundlagen der Geschäftsplanung. Weitere Inhalte sind die Konzeption und Nutzung serviceorientierter Informationssysteme für Gründer, Technologiemanagement und Business Model Generation sowie Lean-Startup-Methoden für die Umsetzung von Geschäftsideen auf dem Wege kontrollierter Experimente im Markt.

Students Innovation Lab: Es kann eines aus mehreren Projekten gewählt werden:

- **Innovationsprojekt Poröse Keramik aus dem 3D Drucker**

Poröse Keramiken können vielfältig eingesetzt werden, beispielsweise als:

- Heißgasfilter für industrielle Prozesse
- Trinkwasserfilter zur Entfernung von Verunreinigungen wie z.B. Schwermetalle oder Viren
- Katalysatorträger für den Abbau von Schadstoffen, die Umweltsanierung oder die Wasserstoffproduktion
- Leichtbau-Werkstoffe mit hoher spezifischer Festigkeit und Temperaturbeständigkeit
- biomimetische Materialien, z. B. als Knochenersatz

In diesem Innovationsprojekt entwickelt Ihr einen Prototyp bestehend aus einer innovativen porösen Keramik und dokumentiert seine technische Marktreife. Ihr entwickelt ein Konzept für die Herstellung im industriellen Maßstab und plant die Vermarktung. Hierzu führt ihr eine Marktanalyse durch und entwickelt ein Geschäftsmodell inkl. Preiskalkulation, Kosten- und Finanzplanung sowie Marketing- und Vertriebsstrategie.

- **Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts**

Entwicklung eines Lebensmittelprodukts bis zur Marktreife (dies beinhaltet u.a. Lebensmittelqualität und –sicherheit, Scale-up, Marketing, Verpackung, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit etc.); Seminar zu den Grundlagen des Projektmanagements.

- **Innovative Food Design by Extrusion Technology**

Derzeit ist die Extrusion eine der Schlüsseltechnologien für die Herstellung nachhaltiger Lebensmittel, z. B. Fleisch-, Fisch- oder Käsealternativen auf pflanzlicher Basis oder upgecycelte Cerealien oder Snacks. In diesem Projekt wird unser Team ein neues Produkt in diesem Bereich entwickeln, vom Konzept bis zur Marktreife. Dazu werden wir zunächst die relevanten Produkte auf dem Markt hinsichtlich ihrer Kerneigenschaften, wie Nachhaltigkeit, Sensorik, Kosten, Zusammensetzung und Innovationscharakter, analysieren. Wir werden auch die aktuellen Trends, Verbraucherbedürfnisse und Marketingstrategien in diesem Segment diskutieren. Basierend auf den Ergebnissen werden wir ein neues Produkt unter Berücksichtigung der Prinzipien der Produktgestaltung konzipieren und mit Hilfe der Extrusionstechnik umsetzen. Das Produkt und das Gesamtkonzept (inkl. Marketing, Kostenanalysen) werden in Form eines Start-up Pitches vorgestellt.

- **Vollständig regenerativer Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren**

Es soll ein Blendszenario für einen 100 % regenerativen Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren untersucht werden. In diesem Blendszenario sollen zwei erneuerbare Kraftstoffe untersucht werden: Oxymethylenether (OMEn) und Hydrogenated Vegetable Oils (HVO). OMEn mit der allgemeinen Formel $\text{CH}_3(-\text{OCH}_2)_n\text{O}-\text{CH}_3$ sind eine neuartige Klasse chemischer Verbindungen, die Diesel-ähnliche Eigenschaften aufweisen und durch eine rußfreie Verbrennung gekennzeichnet sind. HVO ist ein paraffinischer Kraftstoff und ist im Gegensatz zu fossilem Diesel praktisch aromatenfrei und bei der Verbrennung kommt es zu einer deutlichen Reduzierung von Schadstoffemissionen.

Die Ziele dieser Projektarbeit lauten wie folgt:

- Untersuchung des Marktpotenzials von OME/HVO-Blends in unterschiedlichen Verhältnissen für die Verbrennung in Schiffsmotoren
- Herstellung eines OME-Gemischs, sowie die Herstellung von OME/HVO-Blends
- Inbetriebnahme einer Apparatur zum Vergleich der Verbrennungseigenschaften der hergestellten OME/HVO-Blends mit konventionellem Diesel

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

Teil Entrepreneurship und SIL-Projekt

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h
- Vorbereitung der Präsentationen: 40 h

Teil Innovationsprojekt

- Präsenzzeit: 100 h
- Selbststudium: 40 h
- Prüfungsvorbereitung (Bericht und Vortrag): 40 h

Lehr- und Lernformen

Die beiden Teilleistungen SIL Entrepreneurship Projekt und Innovationsprojekt kann nur gemeinsam im selben Semester durchgeführt werden.

Literatur

- Füglistaller, Urs, Müller, Christoph und Volery, Thierry (2008): Entrepreneurship.
- Ries, Eric (2011): The Lean Startup.
- Osterwalder, Alexander (2010): Business Model Generation.

M**3.125 Modul: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [M-CIWVT-104290]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#) (EV bis 30.09.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108830	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	4 LP	Kolb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

The students are enabled to characterize different waste fractions and select suitable technologies for waste to energy conversion based on detailed process understanding and by application of evaluation tool combining economical and ecological aspects. The students gain a profound inside into process operation.

Inhalt

- Waste: definition, specification, potential
- Basic thermo-chemical processes for waste treatment: pyrolysis, gasification, combustion
- Technical systems for thermal waste treatment:
 - combustion: Grate furnace, rotary kiln, fluidized bed
 - gasification: fixed bed, fluidized bed, entrained flow
 - pyrolysis: rotary kiln
 - Refractory technology
 - Legal aspects of waste management
 - Tools for critical evaluation of waste treatment technologies
 - Excursion to industrial sites

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Prüfungen für Studierende, die die Lehrveranstaltung bereits besucht haben, werden bis Ende September 2023 angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50
- Prüfungsvorbereitung: 40

M**3.126 Modul: Thermische Transportprozesse [M-CIWVT-104377]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
 Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
 Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106034	Thermische Transportprozesse	6 LP	Kind, Schabel, Wetzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wissenschaftliche Methoden zur systematischen Beschreibung Thermischer Transportprozesse anwenden. Dazu verfügen sie über Kenntnisse zur Erstellung mathematischer Modelle und Gleichungssysteme für die Prozesssimulation. Ferner besitzen sie Fertigkeiten im Umgang mit numerischen Rechenwerkzeugen zur Lösung der erstellten und durchaus umfangreichen mathematischen Gleichungssysteme. Schließlich können die Studierenden diese Methoden auf für sie neue Prozesse und Ingenieur-Fragestellungen übertragen.

Inhalt

Grundlagen der Prozesssimulation mit Bezug zu Thermischen Trennverfahren. Vertiefte Wärme- und Stoffübertragung (Sieden, Kondensieren, Mehrkomponenten-Stofftransport)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

- Umfangreiches Skript zum Download
- diverse Literatur-Empfehlungen zum Selbststudium

M**3.127 Modul: Thermische Trennverfahren II [M-CIWVT-104365]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108926	Thermische Trennverfahren II	6 LP	Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO Master 2016.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erarbeitung eines tiefen Prozessverständnisses am Beispiel der Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen. Fähigkeit zur Übertragung dieses Verständnisses in ein numerisches Modell und zur Lösung dieses Modells. Verständnis der fluiddynamischen Vorgänge in Kolonnen.

Inhalt

Grundlagen der Modellierung und Simulation verfahrenstechnischer Prozesse am Beispiel der Rektifikation eines mehrkomponentigen Gemischs: Phasengleichgewicht, Fugazitätskoeffizient, Aktivitätskoeffizienten-Modelle; Flash-Rechnung; Gleichungssystem für die Simulation der kontinuierlichen Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen; Erarbeitung der Lösung des Gleichungssystems für ein 3-komponentiges System nach der Methode von Thiele und Gaddes in Python, Excel oder anderen Programmiersprachen; Kennenlernen weiterer Lösungsmethoden; Grundlagen der fluiddynamischen Auslegung einer von Boden- und Füllkörperkolonnen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

Literatur

- Gmehling, J.; Kolbe, B.; Kleiber, M.; Rarey, J. R. Chemical thermodynamics; Wiley-VCH, 2012
- Schlünder, E.-U.; Thurner, F. Destillation, Absorption, Extraktion; Lehrbuch Chemie + Technik; Vieweg, 1995
- Stephan, P.; Mayinger, F.; Schaber, K.; Stephan, K. Thermodynamik. Band 2, 15th ed.; Springer, 2010
- VDI-GVC, Ed. VDI-Wärmeatlas, 11., bearb. und erw. Aufl.; VDI-Buch; Springer Vieweg; Berlin, 2013

M**3.128 Modul: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [M-CIWVT-104360]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#) (EV bis 30.09.2023)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108921	Thermodynamik der Phasengleichgewichte	6 LP	Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die Unterschiede zwischen idealen Gasen und stark realen (fluiden) Mehrkomponentensystemen. Sie können Methoden zur Berechnung von komplexen Phasengleichgewichten erläutern und die Zusammenhänge zwischen Temperatur, Druck und Zusammensetzung in den verschiedenen Phase bzw. Verteilungskoeffizienten erklären.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, chemischen Potential, partielle molare Größen, Mischungs- und Exzessgrößen, Zustandsgleichungen, reine Gase und Gasgemische, Berechnung von Fugazitäten und -koeffizienten, reine Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemische, Berechnung von Fugazitäten und Aktivitäten; Raoult'sches Gesetz, Henry'sches Gesetz, Berechnung binärer und ternärer Phasengleichgewichte, Phasengleichgewichte von Polymerlösungen

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Prüfungen für Studierende, die die Lehrveranstaltung bereits besucht haben, werden bis Ende September 2023 angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

Ulrich K. Deiters and Thomas Kraska; 2012, „High-Pressure Fluid Phase Equilibria“, 1st Edition, Phenomenology and Computation, Elsevier, ISBN: 978-0-444-56347-7

John M. Prausnitz, Ruediger N. Lichtenthaler, Edmundo Gomes de Azevedo; 1999, „Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria“ (3rd Edition) ISBN: 0-13-977745-8

B. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell; 2001 „Properties of Gases and Liquids, 5th Ed.“, McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-011682-2

M**3.129 Modul: Thermodynamik III [M-CIWVT-103058]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106033	Thermodynamik III	6 LP	Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Prinzipien zur Beschreibung von komplexen Mischphasen und von Gleichgewichten einschließlich Gleichgewichten mit chemischen Reaktionen. Sie sind in der Lage, geeignete Stoffmodelle auszuwählen und die Zustandsgrößen realer Mehrstoffsysteme zu berechnen.

Inhalt

Phasen- und Reaktionsgleichgewichte realer Systeme, Zustandsgleichungen für reale Mischungen, Aktivitätskoeffizientenmodelle, Polymerlösungen, Proteinlösungen, Elektrolytlösungen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen

Thermodynamik I und II

Lehr- und Lernformen

22008 Thermodynamik III, 2V, 3 LP, Wahlpflicht

22009 Übung zu Thermodynamik III, 1Ü, 2 LP, Wahlpflicht

Literatur

1. Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 2, 15. Auflage, Springer Verlag, 2010.
2. Sandler, S. I.: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, 2008.
3. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulations, Wiley-VCH Verlag, 2012

M**3.130 Modul: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [M-CIWVT-104370]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-108936	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP	Schabel
----------------	---	------	---------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage Anforderungen an ein geeignetes Trocknungsverfahren zu identifizieren. Sie haben einen Überblick über den Stand der Wissenschaft und Technik und sind in der Lage ein solches Verfahren auszulegen, zu bewerten und auszuwählen.

Das Qualifikationsziel ist es eine methodische Vorgehensweise zu erlernen, um die grundlegenden Erkenntnisse auf neue Prozesse und Apparate zu übertragen.

Inhalt

Einführung und industrielle Anwendungen zur Trocknungstechnik; Trocknungsverfahren und Modellbildung; Modellierung der Wärme- Stoffübertragung bei der Trocknung; Bestimmung von Materialeigenschaften, Feuchteleitung, Sorption, Diffusion; Trocknungsverlaufskurve, Trocknungsabschnitte; Anwendung der Grundlagen auf die Trocknung dünner Schichten und poröser Stoffe; Prinzipien der Sprüh-, Wirbelschicht-, Mikrowellen-, Infrarot- und Gefriertrocknung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**3.131 Modul: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [M-CIWVT-104362]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV bis 30.09.2023)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#) (EV bis 30.09.2023)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108923	Überkritische Fluide und deren Anwendungen	6 LP	Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die komplexen Eigenschaften überkritischer Fluidmischungen. Sie sind in der Lage den für den jeweiligen Anwendungsfall optimalen Partikelbildungsprozess auszuwählen, können den Zusammenhang zwischen Prozessparametern und erzielten Produkteigenschaften erläutern und kennen Analysemethoden, um diese zu charakterisieren.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, Darstellung thermodynamischer Eigenschaften, reine überkritische Fluide, binäre und ternäre Systeme inkl. Polymerlösungen, Überkritische Fluide als Lösungs-, Separations- und Reaktionsmedium, Herstellung von organischen, anorganischen metalloxidischen Nanopartikeln, Eigenschaften von Polymerlösungen, Wirtschaftliche Aspekte von Hochdruckprozessen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Prüfungen für Studierende, die die Lehrveranstaltung bereits besucht haben, werden bis Ende September 2023 angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

Prausnitz, J. M.; Gmehling, J.; VT-Hochschulkurs, 1979 und 1980, Brunner, G.; Gas Extraction, Steinkopff Darmstadt, Springer New York, 1994; McHugh, M. A.; Krukonis, V. J.; Supercritical Fluid Extraction, Butterworth-Heinemann, 1994; M. Türk, Particle Formation with Supercritical Fluids: Challenges and Limitations, 1st ed., Elsevier, Amsterdam **2014**. ISBN: 9780444594860

M**3.132 Modul: Vakuumtechnik [M-CIWVT-104478]**

Verantwortung: Dr. Christian Day
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-109154	Vakuumtechnik	6 LP	Day
----------------	-------------------------------	------	-----

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende physikalische Zusammenhänge in der Vakuumwissenschaft erläutern. Darauf aufbauend können Sie in komplexes Vakuumsystem richtig und spezifikationsgerecht auslegen.

Inhalt

Grundlegende Begriffe; Vakuumpumpen; Praktische Vakuumlimits; Ausgasung und deren Minimierung; Sauberkeitsanforderungen; Vakuuminstrumente, Totaldruckmessung; Restgasanalyse; Lecksuche; Vakuumströmung; Auslegung von Vakuumsystemen; Technische Spezifikationen, Qualität; Beispiele großer Vakuumsysteme; Industrielle Anwendungen in der Verfahrenstechnik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Lehr- und Lernformen

22033 – Übung zu Vakuumtechnik

22034 – Vakuumtechnik

Literatur

K. Jousten (Ed.) - Wutz Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer, 2013.

M**3.133 Modul: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [M-CIWVT-103073]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106107	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	6 LP	Nirschl

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung eines Verarbeitungsprozesses für die Herstellung und Verarbeitung von nanoskaligen Partikeln

Inhalt

Ideenfindung für technische Prozesse; Toxizität, Messtechnische Methoden, Grenzflächeneffekte, Partikelsynthese, Verarbeitungsverfahren: Zerkleinern, Separieren, selektive Separation, Klassierung, Mischen, Granulieren; Apparatetechnische Grundlagen, Produktformulierung, Grundlagen der Simulation partikulärer Prozesse (SolidSim), Diskrete Simulationenmethoden.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**3.134 Modul: Verbrennung und Umwelt [M-CIWVT-104295]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108835	Verbrennung und Umwelt	4 LP	Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage zu beschreiben und zu erklären, warum es wichtig ist, die Umwelt zu schützen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verbrennungsschadstoffe zu benennen und deren Auswirkungen auf die Umwelt zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die physiko-chemischen Mechanismen der Bildung verschiedener Schadstoffe bei der Verbrennung.
- Die Studierenden sind in der Lage, primäre Maßnahmen zur Emissionsreduzierung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Grenzen von Primärmaßnahmen und sind in der Lage, Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studenten verstehen und können die Unterschiede der Emissionen aus der Verbrennung von Motoren und Gasturbinen beurteilen.

Inhalt

- Bedeutung des Umweltschutzes.
- Schadstoffe aus der Verbrennung und ihre Wirkung.
- Mechanismen der Schadstoffbildung.
- Feuerungsbezogene Maßnahmen (Primärmaßnahmen) zur Emissionsminderung.
- Rauchgasreinigung: Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung.
- Emissionen bei motorischer Verbrennung und Verbrennung in Gasturbinen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.135 Modul: Verbrennungstechnisches Praktikum [M-CIWVT-104321]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108873	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP	Harth

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die Inhalte/ Versuche des Praktikums.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verbrennungstechnische Versuchsergebnisse auswerten und die Messmethoden kritisch beurteilen.

Inhalt

Es werden Experimente zur Ermittlung der laminaren Flammengeschwindigkeit und des Stabilitätsbereiches von Brennersystemen, sowie auch zur Charakterisierung des Verbrennungsverlaufs durchgeführt. Bei der angewandten Messtechnik handelt es sich sowohl um konventionelle (Thermoelement, Abgassonden) als auch um optische Messtechnik.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Veranstaltung auf Englisch durchgeführt.

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (3-4 Experimente: Anzahl wird abhängig von der Komplexität der verwendeten Prüfstände festgelegt)
- Selbststudium, Erstellung der Versuchsprotokolle: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Empfehlungen

Die Teilnahme an den Versuchen ist erforderlich, da Versuchsaufbau, -durchführung und -auswertung Gegenstand der mündlichen Prüfung sind.

M**3.136 Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [M-CIWVT-104420]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte
7**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108995	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	7 LP	Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Inhalt

Nahrungsfette und -öle, Margarine und Streichfette, Getreideerzeugnisse, Obst & Gemüse und Folgeprodukte, Zucker, Schokolade, Kaffee, Bier, Wein, Branntwein: Prozessketten & einzelne Verfahrensschritte: Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 40 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 80 h

Literatur

- H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)
- H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2
- H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0
- M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209
- Vorlesungsfolien & Vorlesungsvideos (ILIAS), FAQ zum Vorlesungsstoff und bereit gestellten Materialien (MS Teams)

M**3.137 Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [M-CIWVT-104421]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte
5

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108996	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	5 LP	Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Inhalt

Vorlesung: Verfahren und Prozessketten zur Herstellung der wichtigsten Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen: Grundlagen der Verfahren, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung 60 h

Literatur

- Vorlesungsfolien & Vorlesungsvideos (ILIAS), FAQ zum Vorlesungsstoff und bereit gestellten Materialien (MS Teams)
- H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)
- H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2
- H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0
- M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

M**3.138 Modul: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [M-CIWVT-104422]**

Verantwortung: Prof. Dr. Nicolaus Dahmen
Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108997	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP	Dahmen, Sauer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage,

- den technischen Hintergrund zu wichtigen Bestandteilen von Prozessketten zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu verstehen und zu bewerten,
- die Fähigkeit für die Entwicklung von Prozessketten von der Pflanzenproduktion über die Umwandlungsverfahren bis zur Produktgestaltung aufzubauen,
- das gelernte Wissen zur Entwicklung geschlossener Prozessketten zur nachhaltigen Herstellung von Produkten (z.B. Plattform-chemikalien, Materialien) aus nachwachsenden Rohstoffen anzuwenden.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung zur Herstellung einer gemeinsamen Wissensbasis, u.a. Vorstellung der heute wichtigsten Nutzungspfade für Biomasse, Biomassepotenziale, zukünftige Nutzungsszenarien,
- wesentliche technische Grundlagen der Prozesse zur Verarbeitung von Biomasse. Der Fokus liegt dabei auf der Verwendung von Lignozellulose-Biomasse. Verfahren zur Vorbehandlung, zum Aufschluss, Abbau und zur Umwandlung der jeweiligen Fraktionen werden erlernt,
- Systematik und Analyse von Prozessketten mit nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel bereits etablierter Prozesse wie in Papier- oder Zuckermühlen. Erweiterung der Konzepte auf mögliche, zukünftige Bioraffinerien,
- In der Übung wird parallel zur Vorlesung das Gelernte in die beispielhafte Entwicklung einer Bioraffinerie umgesetzt. Das Ergebnis wird in Form eines Seminarvortrags präsentiert.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Vorbereitung der Übungen: 30

Vorbereitung der Übungspräsentation: 30

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.139 Modul: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [M-CIWVT-104351]**

Verantwortung: Manfred Nagel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108910	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	4 LP	Nagel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung ganzheitlicher Verfahren zur Produktgestaltung. Kenntnis der Aufgaben von Ingenieuren in Unternehmen der Prozessindustrie.

Inhalt

Vermittlung von Methoden und die Sensibilisierung für Randbedingungen zur Systematik der ingenieurwissenschaftlichen Verfahrensentwicklung. Vor dem Vordiplom und in den verfahrenstechnischen Grundlagenfächern wurde die Beschreibung/Analyse separater physikalischer Vorgänge behandelt. Ihre Verknüpfung bei der Auswahl, Dimensionierung, Verschaltung und Optimierung geeigneter Apparate und Maschinen und deren Integration bei der verfahrenstechnischen Prozessentwicklung soll dargelegt und anhand verschiedenster Beispiele aus der Praxis untermauert werden.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**3.140 Modul: Wärmeübertrager [M-CIWVT-104371]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-108937	Wärmeübertrager	4 LP	Wetzel
----------------	---------------------------------	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen wesentliche Berechnungsmethoden für die Auslegung und Nachrechnung von Wärmeübertragern und können diese selbständig auf ingenieurtechnische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden können selbständig Entwurfsmethodiken für Wärmeübertrager einsetzen und die dafür benötigten Berechnungen von Wärmedurchgangskoeffizienten durchführen.

Inhalt

Wärmeübertragertypen, log. Temperaturdifferenz, e-NTU-Methode, Zellenmethodik, Entwurf von Wärmeübertragern, Wärmeübergang in Rohren und Kanälen, Wärmeübergang in Ringspalten und bei Rohrbündeln, Kompaktwärmeübertrager, Mikrokanal-Wärmeübertrager.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Wird in der Veranstaltung vorgestellt.

M**3.141 Modul: Wärmeübertragung II [M-CIWVT-103051]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
3

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-106067	Wärmeübertragung II	4 LP	Wetzel
----------------	-------------------------------------	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
 Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Differentialgleichungen der Thermofluidynamik herleiten und kennen mögliche Vereinfachungen bis hin zur instationären Wärmeleitung in ruhenden Medien. Die Studierenden kennen verschiedene analytische und numerische Lösungsmethoden für die instationäre Temperaturfeldgleichung in ruhenden Medien. Die dabei eingesetzten Lösungsmethoden können die Studierenden selbständig auf stationäre Wärmeleitungsprobleme wie die Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln anwenden.

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Wärmeübertragung: Thermofluiddynamische Transportgleichungen, Instationäre Wärmeleitung; Thermische Randbedingungen; Analytische Methoden (Kombinations- und Separationsansatz, Laplace-Transformation); Numerische Methoden (Finite Differenzen- und Volumenverfahren); Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Von Böckh/Wetzel: „Wärmeübertragung“, Springer, 6. Auflage 2015

VDI-Wärmeatlas, Springer-VDI, 10. Auflage, 2011

M**3.142 Modul: Wasserbeurteilung [M-CIWVT-104301]**

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108841	Wasserbeurteilung	6 LP	Abbt-Braun

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Zusammenhänge des Vorkommens von geogenen und anthropogenen Stoffen sowie von Mikroorganismen in den verschiedenen Bereichen des hydrologischen Kreislaufs erklären. Sie sind in der Lage, geeignete analytische Verfahren zu deren Bestimmung auszuwählen. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Wasserarten, Wasserrecht, Grundbegriffe der wasserchemischen Analytik, Analysenqualität, Probenahme, Schnelltest, allgemeine Untersuchungen, elektrochemische Verfahren, optische Charakterisierung, Trübung, Färbung, SAK, Säure-Base-Titrationen, Abdampf-, Glührückstand, Hauptinhaltsstoffe, Ionenchromatographie, Titrationen (Komplexometrie), Atomabsorptionsspektrometrie, Schwermetalle und organische Spurenstoffe und ihre analytische Bestimmung, Wasserspezifische summarische Kenngrößen, Radioaktivität, Mikrobiologie.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Ist nicht wählbar nach Ablegen des Profulfachs „Wasserqualität und Verfahrenstechnik“, Bachelor

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 65 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

Literatur

- Harris, D. C., Lucy, C. A. (2019): Quantitative Chemical Analysis, 10. Auflage. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden J. C. et al. (2012): Water Treatment – Principles and Design. 3. Auflage, Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik P. (2017): Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (2011): Treatise on Water Science, Four-Volume Set, 1st Edition; Volume 3: Aquatic Chemistry and Biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

M**3.143 Modul: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [M-CIWVT-104296]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108836	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP	Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Brennstoffzellensysteme zu benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage anhand der thermodynamischen Grundlagen verschiedene Brennstoffzellensysteme zu beurteilen.
- Die Studierenden können chemische und verfahrenstechnische Grundlagen von Brennstoffzellensystemen wiedergeben und darauf basierend Bedingungen für deren Einsatz benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Wasserstofferzeugung zu benennen und zu beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage spezifische Problemfelder der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie aufzuzeigen und zu beurteilen.

Inhalt

- Einführung und thermodynamische Grundlagen
- PEM-Brennstoffzellen
- Schmelzkarbonat Brennstoffzellen (MCFC)
- Festoxidbrennstoffzellen (SOFC)
- Brennstoffzellen für flüssige und feste Brennstoffe
- Wasserstoff als Energieträger
- Wasserstofferzeugung
- Elektrolyse
- Dampfreformierung
- Partielle Oxidation
- Reformiervorgang für flüssige Brennstoffe
- Konvertierung/Reinigung von Kohlenmonoxid; Entschwefelung
- Brennstoffzellensysteme: Peripheriekomponenten und Integration.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Ledjeff-Hey, K.; Mahlendorf, F.; Roes, J.: Brennstoffzellen; Entwicklung, Technologie, Anwendung. C. F. Müller Verlag GmbH, Heidelberg 2001; ISBN 3-7880-7629-1
- Na, Woon Ki: Fuel cells : modeling, control, and applications. CRC Press; Boca Raton u.a. 2010, ISBN 978-1-4200-7161-0
- Vielstich, W.; Lamm, A.; Gasteiger, H.A.: Handbook of Fuel Cells – Fundamentals, Technology and Applications. J. Wiley & Sons, Chichester UK, 2003, ISBN 0-471-49926-9
- Shekhawat, Spivey, Berry: Fuel cells: technologies for fuel processing. Elsevier, Amsterdam, 2011; ISBN 978-0-444-53563-4
- Hoogers, G (editor): Fuel Cell Technology Handbook. CRC Press, Boca Raton, London; 2003; ISBN: 0-8493-0877-1
- U.S. Department of Energy: Fuel Cell Handbook. 7th edition 2004. <http://www.netl.doe.gov/File%20Library/research/coal/energy%20systems/fuel%20cells/FCHandbook7.pdf>

M**3.144 Modul: Wastewater Treatment Technologies [M-BGU-104917]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad
PD Dr.-Ing. Stephan Fuchs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2019)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
4

Pflichtbestandteile			
T-BGU-109948	Wastewater Treatment Technologies	6 LP	Azari Najaf Abad, Fuchs

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-109948 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über die Kenntnis typischer Verfahrenstechniken und Anlagen der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Inhalt

Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb von Anlagen der siedlungsgebundenen Abwasserbehandlung im In- und Ausland. Sie können die eingesetzten Verfahren analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Betrachtet werden verschiedene mechanische, biologische und chemische Behandlungsverfahren, wobei sowohl die Reinigung von Schmutzwasser aus Haushalt und Gewerbe als auch von Niederschlagswasser behandelt werden. Besichtigungen von mindestens einer kommunale Kläranlage in Deutschland runden die Veranstaltung ab. Der Kurs endet mit Laborarbeit in der Gruppe, um wesentliche Messverfahren für analytische Zwecke in Kläranlagen zu erlernen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung findet ab jetzt im Wintersemester statt.

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 30 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen* und *Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Literatur

ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn , Berlin

ATV-DVWK A 131 (2006): Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen. Hennef, Germany.

Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F.L., Pfrang, W., Stensel, H.D., Tchobanoglous, G., Tsuchihashi, R. and AECOM (Firm), (2014). Wastewater engineering: treatment and resource recovery. McGraw Hill Education.

van Loosdrecht, M.C., Nielsen, P.H., Lopez-Vazquez, C.M. and Brdjanovic, D. eds., (2016). Experimental methods in wastewater treatment. IWA publishing.

M**3.145 Modul: Water Technology [M-CIWVT-103407]**

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106802	Water Technology	6 LP	Horn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: ca. 30 min.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wasserchemie hinsichtlich Art und Menge der Wasserinhaltsstoffe vertraut und können deren Wechselwirkungen und Reaktionen in aquatischen Systemen erläutern. Die Studierenden erhalten Kenntnisse zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Prozessen der Trinkwasseraufbereitung. Sie sind in der Lage Berechnungen durchzuführen, die Ergebnisse zu vergleichen und zu interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Wasserkreislauf, Nutzung, physikal.-chem. Eigenschaften, Wasser als Lösemittel, Härte des Wassers, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Wasseraufbereitung (Siebung, Sedimentation, Flotation, Filtration, Flockung, Adsorption, Ionenaustausch, Gasaustausch, Entsäuerung, Enthärtung, Oxidation, Desinfektion); Anwendungsbeispiele, Berechnungen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Vor-/Nachbereitung: 60 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

Crittenden, J. C. et al. (2012): Water treatment, principles and design. 3. Auflage, Wiley & Sons, Hoboken.

Jekel, M., Czekalla, C. (Hrsg.) (2016). DVGW Lehr- und Handbuch der Wasserversorgung. Deutscher Industrieverlag.

Vorlesungsskript (ILIAS Studierendenportal), Praktikumsskript

M**3.146 Modul: Wirbelschichttechnik [M-CIWVT-104292]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108832	Wirbelschichttechnik	4 LP	Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verständnis für Wirbelschichten, Design Berechnung und Auslegung von Wirbelschichten inkl. Gasverteiler, Vor- und Nachteile von Wirbelschichten und industrielle Anwendungen.

Inhalt

Grundlagen der Wirbelschicht, Erklärung von stationärer Wirbelschicht, zirkulierende Wirbelschicht und Zweibettwirbelschicht, Berechnung von Lockerungspunkt und Schwebegeschwindigkeit, Klassifikation von Partikeln, Design von Gasverteilerboden, theoretische Grundlagen von Blasenbildung in der Wirbelschicht, Wärmeübergang, Kaltmodelle und CFD Simulation zur Auslegung von Wirbelschichten, industrielle Beispiele von Wirbelschichten

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 40 Stunden

Literatur

- Fluidized Beds, Jesse Zhu, Bo Leckner, Yi Cheng, and John R. Grace, Chapter 5 in Multiphase Flow Handbook. Sep 2005, ISBN: 978-0-8493-1280-9, <https://doi.org/10.1201/9781420040470.ch5>
- Glicksman L.R., Hyre M., Woloshun K., "Simplified scaling relationships for fluidized beds" Powder Technology, 77, (1993)
- Werther, Fluidised-Bed Reactors, in Ullmanns Encyclopedia of industrial chemistry, http://dx.doi.org/10.1002/14356007.b04_239.pub2


4 Teilleistungen




T

4.1 Teilleistung: Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination [T-CIWVT-110902]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22929	Additive Manufacturing for Process Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Klahn

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-110903 - Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**4.2 Teilleistung: Angewandte Molekulare Thermodynamik [T-CIWVT-108922]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104361 - Angewandte Molekulare Thermodynamik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.3 Teilleistung: Applied Combustion Technology [T-CIWVT-110540]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-105201 - Applied Combustion Technology](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22528	Applied Combustion Technology	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Harth

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.4 Teilleistung: Ausgewählte Formulierungstechnologien [T-CIWVT-106037]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103064 - Ausgewählte Formulierungstechnologien](#)



Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22209	Hilfs- und Effektstoffe	1 SWS	Vorlesung (V) / 	van der Schaaf
SS 2023	22226	Trocknen von Dispersionen	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Karbstein, Leister
SS 2023	22229	Emulgieren und Dispergieren	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Karbstein, Leister

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

keine

T

4.5 Teilleistung: Auslegung von Mikroreaktoren [T-CIWVT-108826]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104286 - Auslegung von Mikroreaktoren](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22145	Auslegung von Mikroreaktoren	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 	Pfeifer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.6 Teilleistung: Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100983]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100532 - Batterien und Brennstoffzellen



Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich





Leistungspunkte
5

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	2304207	Batterien und Brennstoffzellen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Krewer
WS 22/23	2304213	Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen	1 SWS	Übung (Ü) / 	Krewer, Lindner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T**4.7 Teilleistung: Berufspraktikum [T-CIWVT-109276]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Dr.-Ing. Barbara Freudig

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	14	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

Voraussetzungen


Keine




T

4.8 Teilleistung: Biobasierte Kunststoffe [T-CIWVT-109369]

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104570 - Biobasierte Kunststoffe](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22414	Biobasierte Kunststoffe	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kindervater, Syldatk, Schmiedl

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen




Keine

T

4.9 Teilleistung: Bioelektrochemie und Biosensoren [T-CIWVT-108807]**Verantwortung:** Dr. Michael Wörner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104268 - Bioelektrochemie und Biosensoren](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22708	Bioelektrochemie und Biosensoren	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Wörner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T


4.10 Teilleistung: Biofilm Systems [T-CIWVT-106841]




Verantwortung: Dr. Andrea Hille-Reichel
Dr. Michael Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-103441 - Biofilm Systems](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22617	Biofilm Systems	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hille-Reichel, Wagner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: ca. 20 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

T

4.11 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I [T-MACH-100966]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: [M-MACH-100489 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich





Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	2141864	BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)





Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T**4.12 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [T-MACH-100967]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik**Bestandteil von:** [M-MACH-100490 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	2142883	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**





Schrittliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T**4.13 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [T-MACH-100968]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik**Bestandteil von:** [M-MACH-100491 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	2142879	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens


Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**





Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T**4.14 Teilleistung: Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation [T-CIWVT-108810]****Verantwortung:** Dr. Michael Wörner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104272 - Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22716	Biomimetik und Biokonjugation	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Wörner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.15 Teilleistung: Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren [T-CIWVT-106029]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22705	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Hubbuch, Franzreb
WS 22/23	22706	Übung zu Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Franzreb, Hubbuch

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO).

Voraussetzungen

keine

T

4.16 Teilleistung: Bioprocess Development [T-CIWVT-112766]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106297 - Bioprocess Development](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22770	Bioprocess Development	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grünberger
SS 2023	22771	Bioprocess Development - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Grünberger

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

T

4.17 Teilleistung: Bioprozessentwicklung [T-CIWVT-108902]

Verantwortung: Michael-Helmut Kopf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104347 - Bioprozessentwicklung](#)


Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22933	Bioprozessentwicklung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kopf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.




Voraussetzungen

Keine

T

4.18 Teilleistung: Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie [T-CIWVT-108982]**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104399 - Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie](#)
[M-CIWVT-105295 - Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
2**Lehrveranstaltungen**

WS 22/23	22401	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Vertiefungsfach	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Syldatk
----------	-------	---	-------	---	---------


Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**




Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.19 Teilleistung: Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Seminar [T-CIWVT-110770]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104399 - Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie](#)**Teilleistungsart**
Studienleistung**Leistungspunkte**
2**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22401	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Vertiefungsfach	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Syldatk

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung nach § 4 (3) SPO: Vortrag im Rahmen der Vorlesung.

Voraussetzungen

Keine

T

4.20 Teilleistung: Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-106030]

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Sylatk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#)



Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich





Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22409	Übung zu 22410 Biotechnologische Stoffproduktion	2 SWS	Übung (Ü) / 	Ochsenreither
SS 2023	22410	Biotechnologische Stoffproduktion	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Holtmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

Teilnahme am Seminar.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-108492 - Seminar Biotechnologische Stoffproduktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen

Kenntnisse in Biochemie, Genetik, Zellbiologie und Mikrobiologie.

T

4.21 Teilleistung: Brennstofftechnik [T-CIWVT-108829]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104289 - Brennstofftechnik](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22305	Grundlagen der Brennstofftechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Kolb
WS 22/23	22306	Übungen zu 22305 Grundlagen der Brennstofftechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Kolb, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.22 Teilleistung: Chem-Plant [T-CIWVT-109127]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104461 - Chem-Plant](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

Anmerkungen

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

T

4.23 Teilleistung: Cryogenic Engineering [T-CIWVT-108915]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104356 - Cryogenic Engineering](#)



Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich





Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22053	Cryogenic Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Grohmann
WS 22/23	22054	Cryogenic Engineering - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) / 	Grohmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.24 Teilleistung: Data-Based Modeling and Control [T-CIWVT-112827]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106319 - Data-Based Modeling and Control](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6




Notenskala
Drittelnoten

Version
1

T**4.25 Teilleistung: Datenanalyse und Statistik [T-CIWVT-108900]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104345 - Datenanalyse und Statistik](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22943	Datenanalyse und Statistik MVM	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guthausen

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T

4.26 Teilleistung: Design of a Jet Engine Combustion Chamber [T-CIWVT-110571]

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-105206 - Design of a Jet Engine Combustion Chamber](#)


Teilleistungsart
Prüfungsleistung anderer Art




Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22527	Design of a Jet Engine Combustion Chamber	2 SWS	Projekt / Seminar (PJ/S) / 	Harth

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Projekt: Bewertet werden Mitarbeit und Präsentation sowie eine mündliche Abschlussprüfung im Umfang von max. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.27 Teilleistung: Digital Design in Process Engineering - Laboratory [T-CIWVT-111582]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-105782 - Digital Design in Process Engineering](#)

Teilleistungsart
Studienleistung praktisch

Leistungspunkte
3

Notenskala
best./nicht best.

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22932	Praktikum zu 22931 Digital Design in Process Engineering	2 SWS	Praktikum (P) / ● ^s	Klahn

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, unbenotet.

Voraussetzungen

Keine.

T**4.28 Teilleistung: Digital Design in Process Engineering - Oral Examination [T-CIWVT-111583]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-105782 - Digital Design in Process Engineering](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 3

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22931	Digital Design in Process Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) / ● ^s	Klahn

Legende: ■ Online, ✎ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Teilnahme am Praktikum.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-111582 - Digital Design in Process Engineering - Laboratory](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

4.29 Teilleistung: Digitalisierung in der Partikeltechnik [T-CIWVT-110111]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Marco Gleiß**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104973 - Digitalisierung in der Partikeltechnik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22957	Digitalisierung in der Partikeltechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Gleiß, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, x Abgesagt


Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.30 Teilleistung: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [T-CIWVT-108882]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104327 - Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22927	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.31 Teilleistung: Einführung in die Sensorik mit Praktikum [T-CIWVT-109128]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Katharina Scherf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-105933 - Einführung in die Sensorik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung anderer Art

Leistungspunkte
2

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	6630	Einführung in die Sensorik mit Übungen	1 SWS	Vorlesung (V) / ●	Scherf

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**4.32 Teilleistung: Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106149]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)**Teilleistungsart**
Studienleistung schriftlich**Leistungspunkte**
0**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22301	Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ● ^s	Kolb, Bajohr
WS 22/23	22311	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	1 SWS	Praktikum (P) / ● ^s	Kolb, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

keine

T

4.33 Teilleistung: Electrocatalysis [T-ETIT-111831]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105883 - Electrocatalysis](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 5

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	2304300	Electrocatalysis	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Röse
SS 2023	2304301	Exersice to 2313229 Electrocatalysis	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Röse

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

T


4.34 Teilleistung: Energie und Umwelt [T-CIWVT-109089]




Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
 Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104453 - Energie und Umwelt](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22507	Verbrennung und Umwelt	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Trimis

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**4.35 Teilleistung: Energietechnik [T-CIWVT-108833]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104293 - Energietechnik](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22511	Energietechnik I	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Büchner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.36 Teilleistung: Energieträger aus Biomasse [T-CIWVT-108828]

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104288 - Energieträger aus Biomasse](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22320	Energieträger aus Biomasse	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Bajohr
WS 22/23	22321	Übung zu Energieträger aus Biomasse (22320)	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Bajohr, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.37 Teilleistung: Energy and Environment [T-CIWVT-110917]**





Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
 Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104453 - Energie und Umwelt](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22528	Applied Combustion Technology	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Harth

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**4.38 Teilleistung: Energy from Biomass [T-CIWVT-110576]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Prof. Dr. Nicolaus Dahmen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-105207 - Energy from Biomass](#)


Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich





Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22325	Energy from Biomass	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Dahmen, Bajohr

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen



Keine

T

4.39 Teilleistung: Entrepreneurship [T-WIWI-102864]

Verantwortung: Prof. Dr. Orestis Terzidis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: [M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Terzidis
SS 2023	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Terzidis, Dang

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Den Studierenden wird durch gesonderte Aufgabenstellungen die Möglichkeit geboten einen Notenbonus zu erwerben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um maximal eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.


Voraussetzungen





Keine

Empfehlungen

Keine

T**4.40 Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [T-CIWVT-108960]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104388 - Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts](#)
[M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**
3**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Semester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22234	Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels	3 SWS	Projekt (PRO) / 	van der Schaaf, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Schriftliche Ausarbeitung/ Esposé im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit.

Voraussetzungen


Keine





Anmerkungen

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

T**4.41 Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag [T-CIWVT-111010]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104388 - Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts](#)
[M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22234	Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels	3 SWS	Projekt (PRO) / 	van der Schaaf, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Teilnahme am Seminar und eigener Vortrag im Umfang von ca. 20 - 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine




Anmerkungen

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

T**4.42 Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]****Verantwortung:** Andreas Tiehm**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104320 - Environmental Biotechnology](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 2
--	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22614	Environmental Biotechnology	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Tiehm

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

T**4.43 Teilleistung: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [T-CIWVT-108792]****Verantwortung:** PD Dr. Karlis Briviba**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104255 - Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22225	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Briviba

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO


Voraussetzungen

Keine

T**4.44 Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: [M-MACH-102702 - Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	2106008	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Pylatiuk

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen

keine

T

4.45 Teilleistung: Estimator and Observer Design [T-CIWVT-112828]

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106320 - Estimator and Observer Design](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Version
1

T

4.46 Teilleistung: Excursions: Membrane Technologies [T-CIWVT-110864]

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Dr.-Ing. Florencia Saravia

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment](#)


Teilleistungsart
Studienleistung





Leistungspunkte
1

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Sommersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22606	Membrane Technologies in Water Treatment - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) / 	Horn, Saravia, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

T

4.47 Teilleistung: Excursions: Water Supply [T-CIWVT-110866]

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Prof. Dr. Harald Horn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-103440 - Practical Course in Water Technology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

T

4.48 Teilleistung: Extrusion Technology in Food Processing [T-CIWVT-112174]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-105996 - Extrusion Technology in Food Processing](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22246	Extrusion Technology in Food Processing	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Emin

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T

4.49 Teilleistung: Fest Flüssig Trennung [T-CIWVT-108897]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104342 - Fest Flüssig Trennung](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
8

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22987	Mechanische Separationstechnik	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Gleiß
WS 22/23	22988	Übung zu 22987 Mechanische Separationstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Gleiß

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)





Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.50 Teilleistung: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [T-CIWVT-108805]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104266 - Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22712	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hubbuch

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.51 Teilleistung: Gas-Partikel-Messtechnik [T-CIWVT-108892]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104337 - Gas-Partikel-Messtechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22917	Gas-Partikel-Messtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Dittler
WS 22/23	22918	Übungen in kleinen Gruppen zu 22917	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Dittler, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.52 Teilleistung: Gas-Partikel-Trennverfahren [T-CIWVT-108895]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jörg Meyer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104340 - Gas-Partikel-Trennverfahren](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22939	Gas-Partikel-Trennverfahren	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Meyer
WS 22/23	22940	Übungen in kleinen Gruppen zu 22939 Gas-Partikel-Trennverfahren	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Meyer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen




Keine

T**4.53 Teilleistung: Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109088]****Verantwortung:** Ioannis Nicolaou**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104452 - Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1**Voraussetzungen**

Keine

T**4.54 Teilleistung: Grenzflächenthermodynamik [T-CIWVT-106100]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103063 - Grenzflächenthermodynamik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus****Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22012	Grenzflächenthermodynamik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Enders

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Voraussetzungen**





Keine

T

4.55 Teilleistung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [T-MACH-102111]**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Günter Schell**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104886 - Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	2193010	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schell

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30 min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.


Voraussetzungen




keine

T

4.56 Teilleistung: Grundlagen der Lebensmittelchemie [T-CHEMBIO-109442]

Verantwortung: Prof. Dr. Mirko Bunzel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104620 - Grundlagen der Lebensmittelchemie](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	6601	Grundlagen der Lebensmittelchemie I	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Bunzel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen


Keine





T

4.57 Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: [M-MACH-102720 - Grundlagen der Medizin für Ingenieure](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Pylatiuk

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen

keine

T

4.58 Teilleistung: Grundlagen der Verbrennungstechnik [T-CIWVT-106104]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-103069 - Grundlagen der Verbrennungstechnik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22501	Grundlagen der Verbrennungstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Trimis
WS 22/23	22502	Übungen zu 22501 Grundlagen der Verbrennungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Trimis, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**4.59 Teilleistung: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [T-CIWVT-106109]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103075 - Hochtemperatur-Verfahrenstechnik](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22505	Hochtemperaturverfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Stapf
SS 2023	22506	Übung zu 22505 Hochtemperaturverfahrenstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Stapf, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt




Voraussetzungen

Keine

T**4.60 Teilleistung: Industrial Wastewater Treatment [T-CIWVT-111861]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105903 - Industrial Wastewater Treatment](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22619	Industrial Wastewater Treatment	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Horn


Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**





Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.61 Teilleistung: Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie [T-CIWVT-110935]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105412 - Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22710	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hubbuch

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**4.62 Teilleistung: Industrielle Genetik [T-CIWVT-108812]****Verantwortung:** Dr. Anke Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104274 - Industrielle Genetik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22412	Methoden der industriellen Genetik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Neumann
SS 2023	22447	Seminar zu Methoden der Industriellen Genetik (22412)	1 SWS	Seminar (S) / ●	Neumann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T

4.63 Teilleistung: Industrielle Kristallisation [T-CIWVT-108925]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104364 - Industrielle Kristallisation](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22814	Industrielle Kristallisation	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Kind
SS 2023	22815	Übung zu 22814 Industrielle Kristallisation	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Kind

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)


Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.





Voraussetzungen

Keine

T

4.64 Teilleistung: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [T-CIWVT-108980]**Verantwortung:** Dr. Claudius Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104397 - Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22328	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	2 SWS	Block (B) / 	Sauer, Neumann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.65 Teilleistung: Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker [T-CIWVT-112201]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung anderer Art

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22928	Innovation Project Porous Ceramics from the 3D Printer	2 SWS	Projekt (PRO) / ●	Willenbacher

Legende: ■ Online, ✎ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt


Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit. Präsentation des Prototypen und des Produkts in Form eines Vortrags analog zum Pitch-Deck für die Finanzierung einer Firmengründung.

Voraussetzungen

Keine.

T**4.66 Teilleistung: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials [T-CIWVT-112170]****Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105993 - Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Semester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22926	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.67 Teilleistung: Innovative Food Design by Extrusion Technology [T-CIWVT-112202]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Azad Emin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung anderer Art

Leistungspunkte
 6


Notenskala
 Drittelnoten




Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22249	Innovative Food Design by Extrusion Technology	2 SWS	Projekt (PRO) / ●	Emin
SS 2023	22249	Innovative Food Design by Extrusion Technology - Part II	2 SWS	Projekt (PRO) / ●	Emin

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

T**4.68 Teilleistung: Instrumentelle Analytik [T-CIWVT-106837]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104560 - Instrumentelle Analytik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22942	Instrumentelle Analytik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guthausen



Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**





Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: ca. 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

Voraussetzungen

Keine

T**4.69 Teilleistung: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [T-CIWVT-108914]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104354 - Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22014	Kältetechnik B	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Grohmann
SS 2023	22015	Übungen zu 22014 Kältetechnik B	1 SWS	Übung (Ü) / 	Grohmann, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.70 Teilleistung: Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109087]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104451 - Katalytische Mikroreaktoren](#)
[M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22137	Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeiter
SS 2023	22136	Katalytische Mikroreaktoren	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Pfeifer
SS 2023	22137	Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Pfeifer, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt


Erfolgskontrolle(n)




Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.71 Teilleistung: Katalytische Verfahren der Gastechnik [T-CIWVT-108827]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104287 - Katalytische Verfahren der Gastechnik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22345	Katalytische Verfahren der Gastechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Bajohr

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.72 Teilleistung: Kommerzielle Biotechnologie [T-CIWVT-108811]

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104273 - Kommerzielle Biotechnologie](#)


Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22413	Kommerzielle Biotechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kindervater, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Erfängzungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.73 Teilleistung: Komplexe Phasengleichgewichte [T-CIWVT-112883]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106358 - Komplexe Phasengleichgewichte](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.74 Teilleistung: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108883]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104328 - Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22962	Kontinuumsmechanik und Strömungen Nicht-Newtonscher Fluide	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T

4.75 Teilleistung: Lebensmittelkunde und -funktionalität [T-CIWVT-108801]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Watzl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104263 - Lebensmittelkunde und -funktionalität](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22207	Lebensmittelkunde und -funktionalität	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Watzl

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.76 Teilleistung: Liquid Transportation Fuels [T-CIWVT-111095]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-105200 - Liquid Transportation Fuels](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22314	Liquid Transportation Fuels	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rauch
WS 22/23	22315	Übung zu 22314 Liquid Transportation Fuels	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Rauch

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.77 Teilleistung: Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung [T-CIWVT-112812]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106314 - Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22992	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung	2 SWS	Vorlesung (V) / ● ^s	Dittler

Legende: ■ Online, 🌀 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

T**4.78 Teilleistung: Masterarbeit [T-CIWVT-109275]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104526 - Modul Masterarbeit](#)

Teilleistungsart
Abschlussarbeit

Leistungspunkte
30

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Semester

Version
2

Voraussetzungen

SPO § 14 (1)

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Abschlussarbeit

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit	6 Monate
Maximale Verlängerungsfrist	4 Wochen
Korrekturfrist	8 Wochen

T**4.79 Teilleistung: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [T-CIWVT-108146]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Tübke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104353 - Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T

4.80 Teilleistung: Membrane Technologies in Water Treatment [T-CIWVT-110865]

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Dr.-Ing. Florencia Saravia

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment](#)



Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich





Leistungspunkte
5

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22605	Membrane Technologies in Water Treatment	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Horn, Saravia
SS 2023	22606	Membrane Technologies in Water Treatment - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) / 	Horn, Saravia, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung, Dauer: 90 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

Voraussetzungen

Die Teilnahme an den Exkursionen ist Prüfungsvorleistung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-110864 - Excursions: Membrane Technologies](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

4.81 Teilleistung: Membranreaktoren [T-CIWVT-111314]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-105663 - Membranreaktoren](#)




Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22144	Membranreaktoren	2 SWS	Vorlesung (V) / x	Pfeifer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.82 Teilleistung: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109086]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104450 - Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum](#)
[M-CIWVT-104490 - Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22126	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Müller
SS 2023	22127	Praktikum zu 22126 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Müller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.





Voraussetzungen

Keine

T

4.83 Teilleistung: Messtechnik in der Thermofluidodynamik [T-CIWVT-108837]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104297 - Messtechnik in der Thermofluidodynamik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22509	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Trimis
WS 22/23	22510	Übung zu 22509 Messtechnik in der Thermofluidodynamik	1 SWS	Übung (Ü) / 	Trimis

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Voraussetzungen**

Keine


T**4.84 Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]**





Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
 Prof. Dr.-Ing. Norbert Burkardt
 Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: [M-MACH-102718 - Produktentstehung - Entwicklungsmethodik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	2146176	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung	4 SWS	Vorlesung (V) / 	Albers, Düser

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

T**4.85 Teilleistung: Microbiology for Engineers [T-CIWVT-106834]**

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schwartz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104319 - Microbiology for Engineers](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22633	Microbiology for Engineers	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schwartz


Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt





T

4.86 Teilleistung: Mikrofluidik [T-CIWVT-108909]

Verantwortung: Gero Leneweit
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104350 - Mikrofluidik](#)
[M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22964	Mikrofluidik - Grundlagen und Anwendungen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Leneweit

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.87 Teilleistung: Mikrofluidik - Fallstudien [T-CIWVT-110549]****Verantwortung:** Gero Leneweit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien](#)**Teilleistungsart**
Studienleistung**Leistungspunkte**
2**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22971	Fallstudien zur Mikrofluidik (Praktikum zu 22964)	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Leneweit

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt


Erfolgskontrolle(n)




Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung nach § 4 Abs. 3.

Voraussetzungen

Keine

T**4.88 Teilleistung: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [T-CIWVT-108977]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104395 - Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
2**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22968	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger


Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**




Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Voraussetzungen

Keine

T**4.89 Teilleistung: Mischen, Rühren, Agglomeration [T-CIWVT-110895]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105399 - Mischen, Rühren, Agglomeration](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22907	Mischen, Rühren und Agglomerieren	3 SWS	Vorlesung (V) / 	Rhein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.90 Teilleistung: Modeling Wastewater Treatment Processes [T-BGU-112371]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Bestandteil von: [M-BGU-106113 - Modeling Wastewater Treatment Processes](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	6223816	Modelling Wastewater Treatment Processes	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●*	Azari Najaf Abad

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten, und Präsentation, ca. 10 min.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine

Anmerkungen

Lehrveranstaltung wird erst ab Sommersemester 2023 angeboten.

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen* und *Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

T

4.91 Teilleistung: Nanopartikel - Struktur und Funktion [T-CIWVT-108894]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jörg Meyer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104339 - Nanopartikel - Struktur und Funktion](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22936	Nanopartikel Struktur und Funktion	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Meyer
SS 2023	22937	Übungen zu 22936 Nanopartikel Struktur und Funktion	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Meyer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T

4.92 Teilleistung: NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-108984]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22954	NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Guthausen
WS 22/23	22955	Praktikum zu 22954 NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Guthausen

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen


Praktikum muss bestanden sein.





Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-109144 - Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**4.93 Teilleistung: NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse [T-CIWVT-111843]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105890 - NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22954	NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guthausen

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T**4.94 Teilleistung: Nonlinear Process Control [T-CIWVT-112824]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106316 - Nonlinear Process Control](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Version
1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung.

Voraussetzungen

Keine.

T**4.95 Teilleistung: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [T-MATH-105902]**

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: [M-MATH-102932 - Numerische Methoden in der Strömungsmechanik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	0164200	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	2 SWS	Vorlesung (V)	Thäter
SS 2023	0164210	Übungen zu 0164210 (Numerische Methoden in der Strömungsmechanik)	1 SWS	Übung (Ü)	Thäter

Voraussetzungen

Keine

T

4.96 Teilleistung: Numerische Strömungssimulation [T-CIWVT-106035]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22958	Numerische Strömungssimulation für VT und CIW	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Nirschl, und Mitarbeiter
WS 22/23	22959	Übungen zu 22958 Numerische Strömungssimulation (in kleinen Gruppen)	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Nirschl, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T**4.97 Teilleistung: Optimal and Model Predictive Control [T-CIWVT-112825]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106317 - Optimal and Model Predictive Control](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22984	Optimal and Model Predictive Control	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Meurer
SS 2023	22985	Optimal and Model Predictive Control - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Meurer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

T**4.98 Teilleistung: Partikeltechnik Klausur [T-CIWVT-106028]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22975	Partikeltechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Dittler
SS 2023	22976	Übungen in kleinen Gruppen zu 22975 Partikeltechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Dittler, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T

4.99 Teilleistung: Physical Foundations of Cryogenics [T-CIWVT-106103]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103068 - Physical Foundations of Cryogenics](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22030	Physical Foundations of Cryogenics	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grohmann
SS 2023	22031	Physical Foundations of Cryogenics - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Grohmann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016

Voraussetzungen

Keine

T**4.100 Teilleistung: Physikalische Chemie (Klausur) [T-CHEMBIO-109178]****Verantwortung:** PD Dr. Detlef Nattland**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	5209	Physikalische Chemie für Chemieingenieure	2 SWS	Vorlesung (V)	Meier, Kubar
WS 22/23	5210	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure	1 SWS	Übung (Ü)	Meier, Kubar, Assistenten
WS 22/23	5239	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master)	2 SWS	Praktikum (P)	Bickel, Die Dozenten des Instituts

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

Voraussetzungen

Das Praktikum muss bestanden sein.

T**4.101 Teilleistung: Physikalische Chemie (Praktikum) [T-CHEMBIO-109179]**

Verantwortung: Dr. Tomas Kubar
Dr. Benno Meier

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	5209	Physikalische Chemie für Chemieingenieure	2 SWS	Vorlesung (V)	Meier, Kubar
WS 22/23	5210	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure	1 SWS	Übung (Ü)	Meier, Kubar, Assistenten
WS 22/23	5239	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master)	2 SWS	Praktikum (P)	Bickel, Die Dozenten des Instituts

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:





1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**4.102 Teilleistung: Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition [T-CIWVT-111841]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105891 - Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Sem.**Version**
1**Lehrveranstaltungen**

SS 2023	22155	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Dittmeyer, Holtappels, Navarrete Munoz
---------	-------	---	-------	---	--

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T

4.103 Teilleistung: Practical Course in Water Technology [T-CIWVT-106840]

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Dr. Andrea Hille-Reichel
Prof. Dr. Harald Horn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-103440 - Practical Course in Water Technology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22664	Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (Practical Course in Water Technology)	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Horn, Abbt-Braun

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art (gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 3):

6 Versuche inkl. Eingangskolloquium und Protokoll; Vortrag zu einem Versuch; mündliches Abschlusstest (Dauer 15 min). Das Abschlusstest findet nach der Abgabe der Protokolle und der Vorstellung eines ausgewählten Versuchs statt.

Voraussetzungen

Keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#) muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CIWVT-110866 - Excursions: Water Supply](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**4.104 Teilleistung: Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering [T-CIWVT-110903]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering](#)

Teilleistungsart
Studienleistung praktisch

Leistungspunkte
1

Notenskala
best./nicht best.

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22930	Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering	1 SWS	Praktikum (P) / ● ^s	Klahn

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO: Teilnahme an 8 Praktikumsversuchen.

T**4.105 Teilleistung: Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition [T-CIWVT-111842]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105891 - Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung praktisch	2	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22930	Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering	1 SWS	Praktikum (P) / ● ^s	Klahn

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Unbenotete Studienleistung: Teilnahme an allen vier Praktikumsversuchen.

Voraussetzungen




Keine.




Anmerkungen

Termine nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Energy Lab 2.0, Geb. 605.

T

4.106 Teilleistung: Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109181]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104450 - Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum](#)**Teilleistungsart**
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**
2**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22126	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Müller
SS 2023	22127	Praktikum zu 22126 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	1 SWS	Praktikum (P) / 	Müller
SS 2023	22129	Kolloquium zu Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	SWS	Kolloquium (KOL) / 	Müller

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.107 Teilleistung: Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106148]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

Teilleistungsart
Studienleistung praktisch

Leistungspunkte
0

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22311	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Kolb, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Eingangsklausur Praktikum

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-106149 - Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

4.108 Teilleistung: Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109182]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum](#)

Teilleistungsart
Studienleistung praktisch

Leistungspunkte
2

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Sommersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22137	Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeiter
SS 2023	22137	Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Pfeifer, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.109 Teilleistung: Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-109144]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

Teilleistungsart
Studienleistung praktisch

Leistungspunkte
2

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22954	NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Guthausen
WS 22/23	22955	Praktikum zu 22954 NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Guthausen

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist ein unbenotetes Praktikum (Studienleistung) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.110 Teilleistung: Principles of Constrained Static Optimization [T-CIWVT-112811]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-106313 - Principles of Constrained Static Optimization](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

T**4.111 Teilleistung: Produktgestaltung II [T-CIWVT-108979]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104396 - Produktgestaltung II](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22833	Produktgestaltung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kind

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T

4.112 Teilleistung: Projektorientiertes Softwarepraktikum [T-MATH-105907]**Verantwortung:** PD Dr. Gudrun Thäter**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** [M-MATH-102938 - Projektorientiertes Softwarepraktikum](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	0161700	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 SWS	Praktikum (P)	Thäter, Krause

Voraussetzungen

Keine




T

4.113 Teilleistung: Prozess- und Anlagentechnik Klausur [T-CIWVT-106150]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 8	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22301	Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kolb, Bajohr
WS 22/23	22311	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	1 SWS	Praktikum (P) / 	Kolb, und Mitarbeiter
SS 2023	22302	Prozess - und Anlagentechnik II - Prozesse	3 SWS	Vorlesung (V) / 	Kolb, Bajohr

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik und Master Bioingenieurwesen 2016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Praktikums Prozess und Anlagentechnik sind Klausurrelevant. Die Klausurteilnahme wird erst nach erfolgreich bestandenem Praktikum empfohlen!

T**4.114 Teilleistung: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning [T-ETIT-111214]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Christian Borchert
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105594 - Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich


Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Sem.

Version
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	2302145	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Borchert

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, Note gemäß Ergebnis der Prüfung

Voraussetzungen

keine


Empfehlungen




Grundlagen in: Mathematik, Differentialgleichungen, Lineare Algebra, Statistik, Grundkenntnisse in Matlab

T**4.115 Teilleistung: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning [T-CIWVT-112829]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106321 - Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Version**
1

T**4.116 Teilleistung: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-106101]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Matthias Franzreb**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103066 - Prozessmodellierung in der Aufarbeitung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22717	Prozessmodellierung in der Bioproduktaufarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Franzreb

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung

Voraussetzungen

Keine

T

4.117 Teilleistung: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [T-CIWVT-108831]**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104291 - Raffinerietechnik - flüssige Energieträger](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22310	Raffinerietechnik - Flüssige Energieträger	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rauch
SS 2023	22312	Übung zu 22310 Raffinerietechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Rauch, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.118 Teilleistung: Reaktionskinetik [T-CIWVT-108821]

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104283 - Reaktionskinetik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich





Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22106	Reaktionskinetik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Müller
WS 22/23	22107	Übungen Reaktionskinetik	1 SWS	Übung (Ü) / 	Müller

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.119 Teilleistung: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [T-CIWVT-108815]

Verantwortung: Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104277 - Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich





Leistungspunkte
 10

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22122	Chemische Verfahrenstechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kraushaar-Czarnetzki
WS 22/23	22123	Übung und Repetitorium zu 22122 und 22125	2 SWS	Übung (Ü) / 	Kraushaar-Czarnetzki
WS 22/23	22125	Heterogene Katalyse I	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Kraushaar-Czarnetzki

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.120 Teilleistung: Regelung verteilt-parametrischer Systeme [T-CIWVT-112826]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-106318 - Regelung verteilt-parametrischer Systeme](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22986	Regelung verteilt-parametrischer Systeme	3 SWS	Block (B) / ●	Meurer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

T**4.121 Teilleistung: Rheologie Disperser Systeme [T-CIWVT-108963]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104391 - Rheologie Disperser Systeme](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 2

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22922	Rheologie disperser Systeme	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt



Erfolgskontrolle(n)





Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.122 Teilleistung: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [T-CIWVT-108886]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104331 - Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22922	Rheologie disperser Systeme	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher
SS 2023	22968	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger


Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**




Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.123 Teilleistung: Rheologie und Rheometrie [T-CIWVT-108881]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104326 - Rheologie und Rheometrie](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22949	Rheometrie und Rheologie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.124 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [T-CIWVT-108891]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104336 - Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme](#)




Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich





Leistungspunkte
8

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Semester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22916	Stabilität disperser Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger, Willenbacher
SS 2023	22922	Rheologie disperser Systeme	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher
SS 2023	22968	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.125 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [T-CIWVT-108890]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104335 - Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
8

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22924	Rheologie von Polymeren	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher
SS 2023	22949	Rheometrie und Rheologie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.126 Teilleistung: Rheologie von Polymeren [T-CIWVT-108884]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104329 - Rheologie von Polymeren](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22924	Rheologie von Polymeren	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.127 Teilleistung: Seminar Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-108492]**

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Syldatk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#)



Teilleistungsart
 Studienleistung





Leistungspunkte
 0

Notenskala
 best./nicht best.

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22409	Übung zu 22410 Biotechnologische Stoffproduktion	2 SWS	Übung (Ü) / 	Ochsenreither
SS 2023	22410	Biotechnologische Stoffproduktion	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Holtmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleitung nach § 4 Abs. 3 SPO:

Vortrag im Rahmen des Seminars ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Voraussetzungen

keine

T**4.128 Teilleistung: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion [T-CIWVT-109129]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-105932 - Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis](#)

Teilleistungsart
Studienleistung praktisch

Leistungspunkte
2

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22248	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion	3 SWS	Block (B) / ✕	van der Schaaf, Ellwanger, und Mitarbeiter
SS 2023	22248	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion	3 SWS	Block (B) / ●	van der Schaaf, Ellwanger, Rütten

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.129 Teilleistung: Seminar Mathematik [T-MATH-106541]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** [M-MATH-103276 - Seminar](#)**Teilleistungsart**
Studienleistung**Leistungspunkte**
3**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Semester**Version**
1**Voraussetzungen**

keine

T**4.130 Teilleistung: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [T-CIWVT-108912]****Verantwortung:** Hon.-Prof. Dr. Jürgen Schmidt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104352 - Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22308	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schmidt

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.131 Teilleistung: SIL Entrepreneurship Projekt [T-WIWI-110166]

Verantwortung: Prof. Dr. Orestis Terzidis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: [M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung anderer Art

Leistungspunkte
 3

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	2545082	SIL Entrepreneurship Projekt	2-4 SWS	Seminar (S)	Terzidis

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO) Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung. Zusätzlich sind im Ablauf der Lehrveranstaltung kleinere, unbenotete Abgaben zur Fortschrittskontrolle vorgesehen.

Voraussetzungen

Keine


Empfehlungen





Keine

T**4.132 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse [T-CIWVT-108822]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum](#)
[M-CIWVT-104489 - Sol-Gel-Prozesse](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22110	Sol-Gel-Prozesse	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Müller

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**4.133 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse Praktikum [T-CIWVT-108823]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum](#)**Teilleistungsart**
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**
2**Notenskala**
best./nicht best.**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22111	Praktikum zu 22110 Sol-Gel-Prozesse	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Müller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.134 Teilleistung: Stabilität disperser Systeme [T-CIWVT-108885]

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104330 - Stabilität disperser Systeme](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22916	Stabilität disperser Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger, Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.135 Teilleistung: Statistische Thermodynamik [T-CIWWT-106098]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWWT-103059 - Statistische Thermodynamik](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22010	Statistische Thermodynamik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Enders
SS 2023	22011	Übungen zu 22010 Statistische Thermodynamik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Enders

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

Voraussetzungen

Keine

T

4.136 Teilleistung: Stoffübertragung II [T-CIWVT-108935]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104369 - Stoffübertragung II](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22817	Stoffübertragung II	1 SWS	Vorlesung (V) / ●	Schabel
WS 22/23	22818	Übung zu 22817 Stoffübertragung II	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Schabel, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.137 Teilleistung: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen
Feuerungssystemen [T-CIWVT-108834]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104294 - Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22515	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	2 SWS	Block-Vorlesung (BV) / ●	Büchner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt



Erfolgskontrolle(n)





Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.138 Teilleistung: Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108874]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104322 - Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
8**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Semester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22962	Kontinuumsmechanik und Strömungen Nicht-Newtonscher Fluide	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein
SS 2023	22927	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.139 Teilleistung: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [T-CIWVT-108842]****Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104302 - Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
2**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22615	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe	1 SWS	Vorlesung (V) / ● ^s	Abbt-Braun

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.140 Teilleistung: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [T-CIWVT-108830]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104290 - Technical Systems for Thermal Waste Treatment](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Die Exkursion ist ein prüfungsrelevantes Element der Vorlesung

T


4.141 Teilleistung: Thermische Transportprozesse [T-CIWVT-106034]





Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
 Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
 Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104377 - Thermische Transportprozesse](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22824	Thermische Transportprozesse (MA)	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kind, Wetzel
SS 2023	22825	Übung zu 22824 Thermische Transportprozesse	2 SWS	Übung (Ü) / 	Wetzel, Kind, Schabel, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik SPO 2016.

Voraussetzungen

keine

T

4.142 Teilleistung: Thermische Trennverfahren II [T-CIWVT-108926]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104365 - Thermische Trennverfahren II](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22812	Thermische Trennverfahren II	2+1 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●*	Kind
WS 22/23	22813	Übungen zu 22812 Thermische Trennverfahren II	1 SWS	Übung (Ü) / ●*	Kind

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ●* Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)


Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO Master 2016.




Voraussetzungen

Keine

T

4.143 Teilleistung: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [T-CIWVT-108921]**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Michael Türk**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104360 - Thermodynamik der Phasengleichgewichte](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22016	Thermodynamik der Phasengleichgewichte	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 	Türk

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**4.144 Teilleistung: Thermodynamik III [T-CIWVT-106033]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22008	Thermodynamik III	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Enders
WS 22/23	22009	Übungen zu Thermodynamik III (22008)	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Enders, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt



Erfolgskontrolle(n)





Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T**4.145 Teilleistung: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [T-CIWVT-108936]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104370 - Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22811	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schabel
WS 22/23	22821	Übung zu 22811 Trocknungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / 	Schabel, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T**4.146 Teilleistung: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [T-CIWVT-108923]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Michael Türk**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104362 - Überkritische Fluide und deren Anwendungen](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22021	Überkritische Fluide und deren Anwendungen	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Türk

Legende: ■ Online, ✎ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

4.147 Teilleistung: Vakuumtechnik [T-CIWVT-109154]

Verantwortung: Dr. Christian Day**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104478 - Vakuumtechnik](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22033	Übung zu Vakuumtechnik (22034)	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Day, Varoutis
WS 22/23	22034	Vakuumtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Day

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.148 Teilleistung: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [T-CIWVT-106107]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103073 - Verarbeitung nanoskaliger Partikel](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich





Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22921	Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikelsysteme	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Nirschl

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**4.149 Teilleistung: Verbrennung und Umwelt [T-CIWVT-108835]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104295 - Verbrennung und Umwelt](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22507	Verbrennung und Umwelt	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Trimis

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T

4.150 Teilleistung: Verbrennungstechnisches Praktikum [T-CIWVT-108873]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104321 - Verbrennungstechnisches Praktikum](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22531	Laboratory Work in Combustion Technology	3 SWS	Praktikum (P) / ●	Harth
SS 2023	22542	Verbrennungstechnisches Praktikum	3 SWS	Praktikum (P) / ●	Trimis, Harth

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

AnmerkungenTermine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

T**4.151 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [T-CIWVT-108995]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104420 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
7**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22210	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (ehem. LVT)	3+1 SWS	Vorlesung (V) / 	Karbstein



Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**





Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.152 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [T-CIWVT-108996]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104421 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
5**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
3

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22210	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (ehem. LVT)	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Karbstein
SS 2023	22216	Fragestunde zu 22210 Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	1 SWS	Kolloquium (KOL) / 	Karbstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**4.153 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [T-CIWVT-108997]**

Verantwortung: Prof. Dr. Nicolaus Dahmen
Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104422 - Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Semester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22323	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Dahmen, Sauer
WS 22/23	22324	Übung zu 22323 Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	1 SWS	Übung (Ü) / ☞	Dahmen
SS 2023	22323	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Dahmen, Sauer

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt


Erfolgskontrolle(n)





Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.154 Teilleistung: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre
Prozessintegration [T-CIWVT-108910]****Verantwortung:** Manfred Nagel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104351 - Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22941	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (Blockvorlesung der Evonik Industries AG)	2 SWS	Block (B) / 	Nagel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.155 Teilleistung: Vollständig regenerativer Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren [T-CIWVT-112256]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22317	Vollständig regenerativer Kraftstoff mit minimalen Emissionswerten für Schiffsmotoren	2 SWS	Projekt (PRO) / ●	Sauer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt


Erfolgskontrolle(n)




Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Bericht im Umfang von ca. 20 – 30 Seiten, (exklusive Anhang), Vorstellung der Arbeit in einem Gruppenvortrag.

Voraussetzungen

Keine.

T**4.156 Teilleistung: Wärmeübertrager [T-CIWVT-108937]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104371 - Wärmeübertrager](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22807	Wärmeübertrager	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Wetzel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.157 Teilleistung: Wärmeübertragung II [T-CIWVT-106067]**


Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103051 - Wärmeübertragung II](#)




Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Version
 2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22809	Wärmeübertragung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Wetzel, Dietrich

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T

4.158 Teilleistung: Wasserbeurteilung [T-CIWVT-108841]

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104301 - Wasserbeurteilung](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22603	Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Abbt-Braun
WS 22/23	22604	Übungen und Demonstration zu 22603 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Abbt-Braun, Horn, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**4.159 Teilleistung: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [T-CIWVT-108836]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104296 - Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich


Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Sommersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22508	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Trimis

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T

4.160 Teilleistung: Wastewater Treatment Technologies [T-BGU-109948]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad
PD Dr.-Ing. Stephan Fuchs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Bestandteil von: [M-BGU-104917 - Wastewater Treatment Technologies](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Semester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	6223901	Wastewater Treatment Technologies	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Azari Najaf Abad, Fuchs

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine





Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung findet ab jetzt im Wintersemester statt.

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 30 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen* und *Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

T**4.161 Teilleistung: Water Technology [T-CIWVT-106802]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22621	Water Technology	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Horn
WS 22/23	22622	Exercises to Water Technology	1 SWS	Übung (Ü) / 	Horn, und Mitarbeiter

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**4.162 Teilleistung: Wirbelschichttechnik [T-CIWVT-108832]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104292 - Wirbelschichttechnik](#)


Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich




Leistungspunkte
 4

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22303	Wirbelschichttechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Rauch

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine



Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Amtliche Bekanntmachung

2016

Ausgegeben Karlsruhe, den 10. Mai 2016

Nr. 31

Inhalt

Seite

**Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts
für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemie-
ingenieurwesen und Verfahrenstechnik**

233

**Studien- und Prüfungsordnung des
Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den
Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**

vom 03. Mai 2016

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Dritten Gesetzes zur Änderung hochschulrechtlicher Vorschriften (3. Hochschulrechtsänderungsgesetz – 3. HRÄG) vom 01. April 2014 (GBl. S. 99, 167) und § 8 Absatz 5 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes zur Verbesserung von Chancengerechtigkeit und Teilhabe in Baden-Württemberg vom 01. Dezember 2015 (GBl. S. 1047, 1052), hat der Senat des KIT am 18. April 2016 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 03. Mai 2016 erteilt.

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums, akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte
- § 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen
- § 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen
- § 6 Durchführung von Erfolgskontrollen
- § 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren
- § 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen
- § 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen
- § 8 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen
- § 9 Verlust des Prüfungsanspruchs
- § 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt
- § 11 Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten
- § 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung
- § 14 Modul Masterarbeit
- § 14 a Berufspraktikum
- § 15 Zusatzleistungen

- § 15 a Überfachliche Qualifikationen

§ 16 Prüfungsausschuss

§ 17 Prüfende und Beisitzende

§ 18 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

II. Masterprüfung

§ 19 Umfang und Art der Masterprüfung

§ 19 a Leistungsnachweise für die Masterprüfung

§ 20 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

§ 21 Masterzeugnis, Masterurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

III. Schlussbestimmungen

§ 22 Bescheinigung von Prüfungsleistungen

§ 23 Aberkennung des Mastergrades

§ 24 Einsicht in die Prüfungsakten

§ 26 Inkrafttreten, Übergangsvorschriften

Präambel

Das KIT hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss des Studiums am KIT der Mastergrad stehen soll. Das KIT sieht daher die am KIT angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich

Diese Masterprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik am KIT.

§ 2 Ziel des Studiums, akademischer Grad

(1) Im konsekutiven Masterstudium sollen die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft, verbreitert, erweitert oder ergänzt werden. Ziel des Studiums ist die Fähigkeit, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden selbstständig anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.

(2) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science (M.Sc.)“ für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik verliehen.

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.

(2) Das Lehrangebot des Studiengangs ist in Fächer, die Fächer sind in Module, die jeweiligen Module in Lehrveranstaltungen gegliedert. Die Fächer und ihr Umfang werden in § 19 festgelegt. Näheres beschreibt das Modulhandbuch.

(3) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem European Credit Transfer System (ECTS). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Zeitstunden. Die Verteilung der Leistungspunkte auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(4) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 120 Leistungspunkte.

(5) Lehrveranstaltungen können nach vorheriger Ankündigung auch in englischer Sprache angeboten werden, sofern es deutsche Wahlmöglichkeiten gibt

§ 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Die Masterprüfung besteht aus Modulprüfungen. Modulprüfungen bestehen aus einer oder mehreren Erfolgskontrollen. Erfolgskontrollen gliedern sich in Studien- oder Prüfungsleistungen.

(2) Prüfungsleistungen sind:

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder

3. Prüfungsleistungen anderer Art.

(3) Studienleistungen sind schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden. Die Masterprüfung darf nicht mit einer Studienleistung abgeschlossen werden.

(4) Von den Modulprüfungen sollen mindestens 70 % benotet sein.

(5) Bei sich ergänzenden Inhalten können die Modulprüfungen mehrerer Module durch eine auch modulübergreifende Prüfungsleistung (Absatz 2 Nr.1 bis 3) ersetzt werden.

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

(1) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal zu den jeweiligen Erfolgskontrollen anmelden. In Ausnahmefällen kann eine Anmeldung schriftlich im Studierendenservice oder in einer anderen, vom Studierendenservice autorisierten Einrichtung erfolgen. Für die Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Anmeldefristen festgelegt werden. Die Anmeldung der Masterarbeit ist im Modulhandbuch geregelt.

(2) Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen, müssen Studierende, um zu einer Prüfung in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, vor der ersten Prüfung in diesem Modul mit der Anmeldung zu der Prüfung eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach abgeben. Wegen eines von dem/der Studierenden nicht zu vertretenden Umstandes kann auf Antrag des/der Studierenden an den Prüfungsausschuss die Wahl oder die Zuordnung nachträglich geändert werden. Ein begonnenes Prüfungsverfahren ist zu beenden, d. h. eine erstmals nicht bestandene Prüfung ist zu wiederholen.

(3) Zu einer Erfolgskontrolle ist zuzulassen, wer

1. in den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik am KIT eingeschrieben ist; die Zulassung beurlaubter Studierender ist auf Prüfungsleistungen beschränkt; und

2. nachweist, dass er die im Modulhandbuch für die Zulassung zu einer Erfolgskontrolle festgelegten Voraussetzungen erfüllt und

3. nachweist, dass er in dem Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik den Prüfungsanspruch nicht verloren hat und

4. die in § 19 a genannte Voraussetzung erfüllt.

(4) Nach Maßgabe von § 30 Abs. 5 LHG kann die Zulassung zu einzelnen Pflichtveranstaltungen beschränkt werden. Der/die Prüfende entscheidet über die Auswahl unter den Studierenden, die sich rechtzeitig bis zu dem von dem/der Prüfenden festgesetzten Termin angemeldet haben unter Berücksichtigung des Studienfortschritts dieser Studierenden und unter Beachtung von § 13 Abs. 1 Satz 1 und 2, sofern ein Abbau des Überhangs durch andere oder zusätzliche Veranstaltungen nicht möglich ist. Für den Fall gleichen Studienfortschritts sind durch die KIT-Fakultäten weitere Kriterien festzulegen. Das Ergebnis wird den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.

(5) Die Zulassung ist zu versagen, wenn die in Absatz 3 und 4 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind. Die Zulassung kann versagt werden, wenn die betreffende Erfolgskontrolle bereits in einem grundständigen Bachelorstudiengang am KIT erbracht wurde, der Zulassungsvoraussetzung für diesen Masterstudiengang gewesen ist. Dies gilt nicht für Mastervorzugsleistungen. Zu diesen ist eine Zulassung nach Maßgabe von Satz 1 ausdrücklich zu genehmigen.

§ 6 Durchführung von Erfolgskontrollen

(1) Erfolgskontrollen werden studienbegleitend, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach, durchgeführt. Erfolgskontrollen in den Vertiefungsfächern können auch nach der Vermittlung der gesamten Inhalte der Vertiefungsfächer abgelegt werden.

(2) Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 bis 3, Abs. 3) wird von der/dem Prüfenden der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lerninhalte der Lehrveranstaltung und die Lernziele des Moduls festgelegt. Die Art der Erfolgskontrolle, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung sowie gegebenenfalls die Bildung der Modulnote müssen mindestens sechs Wochen vor Vorlesungsbeginn im Modulhandbuch bekannt gemacht werden. Im Einvernehmen von Prüfendem und Studierender bzw. Studierendem können die Art der Prüfungsleistung sowie die Prüfungssprache auch nachträglich geändert werden; im ersten Fall ist jedoch § 4 Abs. 4 zu berücksichtigen. Bei der Prüfungsorganisation sind die Belange Studierender mit Behinderung oder chronischer Erkrankung gemäß § 13 Abs. 1 zu berücksichtigen. § 13 Abs. 1 Satz 3 und 4 gelten entsprechend.

(3) Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine schriftlich durchzuführende Prüfungsleistung auch mündlich, oder eine mündlich durchzuführende Prüfungsleistung auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss im Fall einer ursprünglich mündlich durchzuführenden Prüfung mindestens sechs Wochen vor der Prüfungsleistung, im Fall einer ursprünglich schriftlich durchzuführenden Prüfung mindestens drei Wochen vor der Prüfungsleistung bekannt gegeben werden.

(4) Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (§ 3 Abs. 6) können die entsprechenden Erfolgskontrollen in dieser Sprache abgenommen werden. § 6 Abs. 2 gilt entsprechend.

(5) Schriftliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2 Nr. 1) sind in der Regel von einer/einem Prüfenden nach § 18 Abs. 2 oder 3 zu bewerten. Sofern eine Bewertung durch mehrere Prüfende erfolgt, ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2 Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe auf- oder abzurunden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Prüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 300 Minuten.

(6) Mündliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2 Nr. 2) sind von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer/einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die/der Prüfende die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfenden an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 60 Minuten pro Studierendem.

Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der *mündlichen Prüfung* sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist den Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekanntzugeben.

Studierende, die sich in einem späteren Semester der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen und nach Zustimmung des Prüflings als Zuhörerinnen und Zuhörer bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse.

(7) Für Prüfungsleistungen anderer Art (§ 4 Abs. 2 Nr. 3) sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Prüfungsleistung dem/der Studierenden zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

Bei *mündlich* durchgeführten *Prüfungsleistungen anderer Art* muss neben der/dem Prüfenden ein/e Beisitzende/r anwesend sein, die/der zusätzlich zum/r Prüfenden das Protokoll zeichnet.

Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer *Prüfungsleistung anderer Art* haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird sie nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

§ 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren

Das Modulhandbuch regelt, ob und in welchem Umfang Erfolgskontrollen im Wege des *Antwort-Wahl-Verfahrens* abgelegt werden können

§ 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen

(1) Erfolgskontrollen können computergestützt durchgeführt werden. Dabei wird die Antwort bzw. Lösung der/des Studierenden elektronisch übermittelt und, sofern möglich, automatisiert ausgewertet. Die Prüfungsinhalte sind von einer/einem Prüfenden zu erstellen.

(2) Vor der computergestützten Erfolgskontrolle hat die/der Prüfende sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert und unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Der störungsfreie Verlauf einer computergestützten Erfolgskontrolle ist durch entsprechende technische Betreuung zu gewährleisten, insbesondere ist die Erfolgskontrolle in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person durchzuführen. Alle Prüfungsaufgaben müssen während der gesamten Bearbeitungszeit zur Bearbeitung zur Verfügung stehen.

(3) Im Übrigen gelten für die Durchführung von computergestützten Erfolgskontrollen die §§ 6 bzw. 6 a.

§ 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Das Ergebnis einer Prüfungsleistung wird von den jeweiligen Prüfenden in Form einer Note festgesetzt.

(2) Folgende Noten sollen verwendet werden:

sehr gut (very good)	:	hervorragende Leistung,
gut (good)	:	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
befriedigend (satisfactory)	:	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
ausreichend (sufficient)	:	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
nicht ausreichend (failed)	:	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt.

Zur differenzierten Bewertung einzelner Prüfungsleistungen sind nur folgende Noten zugelassen:

1,0; 1,3	:	sehr gut
1,7; 2,0; 2,3	:	Gut
2,7; 3,0; 3,3	:	befriedigend
3,7; 4,0	:	ausreichend
5,0	:	nicht ausreichend

(3) Studienleistungen werden mit „bestanden“ oder mit „nicht bestanden“ gewertet.

(4) Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Modulnoten, der Fachnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(5) Jedes Modul und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal gewertet werden.

- (6) Eine Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.
- (7) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Erfolgskontrollen bestanden sind. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote sollen im Modulhandbuch geregelt werden. Sofern das Modulhandbuch keine Regelung über die Bildung der Modulnote enthält, errechnet sich die Modulnote aus einem nach den Leistungspunkten der einzelnen Teilmodule gewichteter Notendurchschnitt. Die differenzierten Noten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden.
- (8) Die Ergebnisse der Erfolgskontrollen sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch den Studierendenservice des KIT verwaltet.
- (9) Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.
- (10) Die Gesamtnote der Masterprüfung, die Fachnoten und die Modulnoten lauten:

bis 1,5	=	sehr gut
von 1,6 bis 2,5	=	gut
von 2,6 bis 3,5	=	befriedigend
von 3,6 bis 4,0	=	ausreichend

§ 8 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen

- (1) Studierende können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4,0) sein.
- (2) Studierende können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 2) einmal wiederholen.
- (3) Wiederholungsprüfungen nach Absatz 1 und 2 müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann der zuständige Prüfungsausschuss auf Antrag zulassen.
- (4) Prüfungsleistungen anderer Art (§ 4 Absatz 2 Nr. 3) können einmal wiederholt werden.
- (5) Studienleistungen können mehrfach wiederholt werden.
- (6) Die Prüfungsleistung ist endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Nachprüfung im Sinne des Absatzes 1 mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde. Die Prüfungsleistung ist ferner endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Prüfung im Sinne des Absatzes 2 oder die Prüfungsleistung anderer Art gemäß Absatz 4 zweimal mit „nicht bestanden“ bewertet wurde.
- (7) Das Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn eine für sein Bestehen erforderliche Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden ist.
- (8) Eine zweite Wiederholung derselben Prüfungsleistung gemäß § 4 Abs. 2 ist nur in Ausnahmefällen auf Antrag des/der Studierenden zulässig („Antrag auf Zweitwiederholung“). Der Antrag ist schriftlich beim Prüfungsausschuss in der Regel bis zwei Monate nach Bekanntgabe der Note zu stellen.
- Über den ersten Antrag eines/r Studierenden auf Zweitwiederholung entscheidet der Prüfungsausschuss, wenn er den Antrag genehmigt. Wenn der Prüfungsausschuss diesen Antrag ablehnt, entscheidet ein Mitglied des Präsidiums. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme des Prüfungsausschusses ein Mitglied des Präsidiums. Wird der Antrag genehmigt, hat die Zweitwiederholung spätestens zum übernächsten Prüfungstermin zu erfolgen. Absatz 1 Satz 2 und 3 gelten entsprechend.
- (9) Die Wiederholung einer bestandenen Prüfungsleistung ist nicht zulässig.

(10) Die Masterarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ (5,0) einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen.

§ 9 Verlust des Prüfungsanspruchs

Ist eine nach dieser Studien- und Prüfungsordnung erforderliche Studien- oder Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden oder die Masterprüfung bis zum Ende des Prüfungszeitraums des achten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, es sei denn, dass die Fristüberschreitung nicht selbst zu vertreten ist. Die Entscheidung über eine Fristverlängerung und über Ausnahmen von der Fristregelung trifft der Prüfungsausschuss unter Beachtung der in § 32 Abs. 6 LHG genannten Tätigkeiten auf Antrag des/der Studierenden. Der Antrag ist schriftlich in der Regel bis sechs Wochen vor Ablauf der Frist zu stellen.

§ 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt

(1) Studierende können ihre Anmeldung zu *schriftlichen Prüfungen* ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben widerrufen (Abmeldung). Eine Abmeldung kann online im Studierendenportal bis 24:00 Uhr des Vortages der Prüfung oder in begründeten Ausnahmefällen beim Studierendenservice innerhalb der Geschäftszeiten erfolgen. Erfolgt die Abmeldung gegenüber dem/der Prüfenden hat diese/r Sorge zu tragen, dass die Abmeldung im Campus Management System verbucht wird.

(2) Bei *mündlichen Prüfungen* muss die Abmeldung spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden. Der Rücktritt von einer mündlichen Prüfung weniger als drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin ist nur unter den Voraussetzungen des Absatzes 5 möglich. Der Rücktritt von mündlichen Nachprüfungen im Sinne von § 9 Abs. 1 ist grundsätzlich nur unter den Voraussetzungen von Absatz 5 möglich.

(3) Die Abmeldung von *Prüfungsleistungen anderer Art* sowie von *Studienleistungen* ist im Modulhandbuch geregelt.

(4) Eine Erfolgskontrolle gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Studierenden einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumen oder wenn sie nach Beginn der Erfolgskontrolle ohne triftigen Grund von dieser zurücktreten. Dasselbe gilt, wenn die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, der/die Studierende hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

(5) Der für den Rücktritt nach Beginn der Erfolgskontrolle oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.

§ 11 Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Versuchen Studierende das Ergebnis ihrer Erfolgskontrolle durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(2) Studierende, die den ordnungsgemäßen Ablauf einer Erfolgskontrolle stören, können von der/dem Prüfenden oder der Aufsicht führenden Person von der Fortsetzung der Erfolgskontrolle ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss diese Studierenden von der Erbringung weiterer Erfolgskontrollen ausschließen.

(3) Näheres regelt die Allgemeine Satzung des KIT zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika in der jeweils gültigen Fassung.

§ 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

(1) Auf Antrag sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz - MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

(2) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweils gültigen Gesetzes (Bundeselterngeld- und Elternzeitgesetz - BEEG) auf Antrag zu berücksichtigen. Der/die Studierende muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an die Elternzeit angetreten werden soll, dem Prüfungsausschuss, unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum die Elternzeit in Anspruch genommen werden soll. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin bzw. einem Arbeitnehmer den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt dem/der Studierenden das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält der/die Studierende ein neues Thema, das innerhalb der in § 14 festgelegten Bearbeitungszeit zu bearbeiten ist.

(3) Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag über die flexible Handhabung von Prüfungsfristen entsprechend den Bestimmungen des Landeshochschulgesetzes, wenn Studierende Familienpflichten wahrzunehmen haben. Absatz 2 Satz 4 bis 6 gelten entsprechend.

§ 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

(1) Bei der Gestaltung und Organisation des Studiums sowie der Prüfungen sind die Belange von Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung zu berücksichtigen. Insbesondere ist Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung bevorzugter Zugang zu teilnahmebegrenzten Lehrveranstaltungen zu gewähren und die Reihenfolge für das Absolvieren bestimmter Lehrveranstaltungen entsprechend ihrer Bedürfnisse anzupassen. Studierende sind gemäß Bundesgleichstellungsgesetz (BGG) und Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX) behindert, wenn ihre körperliche Funktion, geistige Fähigkeit oder seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweichen und daher ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft beeinträchtigt ist. Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag der/des Studierenden über das Vorliegen der Voraussetzungen nach Satz 2 und 3. Die/der Studierende hat die entsprechenden Nachweise vorzulegen.

(2) Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Zeit oder Form abzulegen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, die Erfolgskontrollen in einem anderen Zeitraum oder einer anderen Form zu erbringen. Insbesondere ist behinderten Studierenden zu gestatten, notwendige Hilfsmittel zu benutzen.

(3) Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, die Lehrveranstaltungen regelmäßig zu besuchen oder die gemäß § 19 erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen zu erbringen, kann der Prüfungsausschuss auf Antrag gestatten, dass einzelne Studien- und Prüfungsleistungen nach Ablauf der in dieser Studien- und Prüfungsordnung vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

§ 14 Modul Masterarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

(1 a) Dem Modul Masterarbeit sind 30 LP zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer Präsentation. Die Präsentation soll spätestens acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit erfolgen.

(2) Die Masterarbeit kann von Hochschullehrer/innen, habilitierten Mitgliedern der KIT-Fakultät und leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG vergeben werden. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss weitere Prüfende gemäß § 17 Abs. 2 und 3 zur Vergabe des Themas berechtigen. Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Soll die Masterarbeit außerhalb der KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studierenden aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 4 erfüllt. In Ausnahmefällen sorgt die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses.

(3) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von dem Betreuer bzw. der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 4 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.

(4) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Der Umfang der Masterarbeit entspricht 30 Leistungspunkten. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Masterarbeit geschrieben werden kann. Auf Antrag des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Masterarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird.

(5) Bei der Abgabe der Masterarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Die Erklärung kann wie folgt lauten: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben.“ Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(6) Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit ist durch die Betreuerin/den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und beim Prüfungsausschuss spätestens vier Wochen nach Beginn der Arbeit aktenkundig zu machen. Die Abgabe der Masterarbeit hat beim Prüfungsausschuss zu erfolgen. Der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit ist durch den Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Macht der oder die Studierende einen triftigen Grund geltend, kann der Prüfungsausschuss die in Absatz 4 festgelegte Bearbeitungszeit auf Antrag der oder des Studierenden um höchstens drei Monate verlängern. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

(7) Die Masterarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, einem habilitierten Mitglied der KIT-Fakultät oder einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit gemäß Absatz 2 vergeben hat. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Masterarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen.

§ 14 a Berufspraktikum

(1) Während des Masterstudiums ist ein mindestens 12-wöchiges Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, den Studierenden eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit in Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 14 Leistungspunkte zugeordnet.

(2) Die Studierenden setzen sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten oder öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Das Nähere regelt das Modulhandbuch.

§ 15 Zusatzleistungen

(1) Es können auch weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein. Die bei der Festlegung der Modulnote nicht berücksichtigten LP werden als Zusatzleistungen im Transcript of Records aufgeführt und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Auf Antrag der/des Studierenden werden die Zusatzleistungen in das Masterzeugnis aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

(2) Die Studierenden haben bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren.

§ 15 a Überfachliche Qualifikationen

Neben der Vermittlung von fachlichen Qualifikationen legt das KIT Wert auf überfachliche Qualifikationen. Diese sind im Umfang von 2 LP Bestandteil des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik. Überfachliche Qualifikationen können additiv oder integrativ vermittelt werden.

§ 16 Prüfungsausschuss

(1) Für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik wird ein Prüfungsausschuss gebildet. Er besteht aus vier stimmberechtigten Mitgliedern: drei Hochschullehrer/innen / leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG / Privatdozentinnen bzw. -dozenten, einem/einer akademischen Mitarbeiter/in nach § 52 LHG bzw. wissenschaftlichen Mitarbeiter/in gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und einer bzw. einem Studierenden mit beratender Stimme. Im Falle der Einrichtung eines gemeinsamen Prüfungsausschusses für den Bachelor- und den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik erhöht sich die Anzahl der Studierenden auf zwei Mitglieder mit beratender Stimme, wobei je eine bzw. einer dieser Beiden aus dem Bachelor- und aus dem Masterstudiengang stammt. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr.

(2) Die/der Vorsitzende, ihre/sein Stellvertreter/in, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreter/innen werden von dem KIT-Fakultätsrat bestellt, die akademischen Mitarbeiter/innen nach § 52 LHG, die wissenschaftlichen Mitarbeiter gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und die Studierenden auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die/der Vorsitzende und deren/dessen Stellvertreter/in müssen Hochschullehrer/innen oder leitende Wissenschaftler/innen § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG sein. Die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses nimmt die laufenden Geschäfte wahr und wird durch das jeweilige Prüfungssekretariat unterstützt.

(3) Der Prüfungsausschuss achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten. Er entscheidet über

die Anerkennung von Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen und trifft die Feststellung gemäß § 18 Absatz 1 Satz 1. Er berichtet der KIT-Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeiten und die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Er ist zuständig für Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und zu Modulbeschreibungen. Der Prüfungsausschuss entscheidet mit der Mehrheit seiner Stimmen. Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(4) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses übertragen. In dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu der nächsten Sitzung des Prüfungsausschusses warten kann, entscheidet die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Verschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die/den Vorsitzende/n zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) In Angelegenheiten des Prüfungsausschusses, die eine an einer anderen KIT-Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes des Prüfungsausschusses eine fachlich zuständige und von der betroffenen KIT-Fakultät zu nennende prüfungsberechtigte Person hinzuzuziehen.

(7) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor einer Entscheidung ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben. Widersprüche gegen Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift bei diesem einzulegen. Über Widersprüche entscheidet das für Lehre zuständige Mitglied des Präsidiums.

§ 17 Prüfende und Beisitzende

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden. Er kann die Bestellung der/dem Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüfende sind Hochschullehrer/innen sowie leitende Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG, habilitierte Mitglieder und akademische Mitarbeiter/innen gemäß § 52 LHG, welche der KIT-Fakultät angehören und denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde; desgleichen kann wissenschaftlichen Mitarbeitern gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG die Prüfungsbefugnis übertragen werden. Bestellt werden darf nur, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat.

(3) Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zu Prüfenden bestellt werden, sofern die KIT-Fakultät eine Prüfungsbefugnis erteilt hat und sie die gemäß Absatz 2 Satz 2 vorausgesetzte Qualifikation nachweisen können.

(4) Die Beisitzenden werden durch die Prüfenden benannt. Zu Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen akademischen Abschluss in einem ingenieurwissenschaftlichen oder mathematisch-naturwissenschaftlichen Masterstudiengang oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

§ 18 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

(1) Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studienzeiten, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, werden auf Antrag der Studierenden anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzu-

nehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

(2) Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

(3) Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

(4) Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(5) Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten werden angerechnet, wenn sie nach Inhalt und Niveau den Studien- und Prüfungsleistungen gleichwertig sind, die ersetzt werden sollen und die Institution, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, ein genormtes Qualitätssicherungssystem hat. Die Anrechnung kann in Teilen versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden soll.

(6) Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss. Im Rahmen der Feststellung, ob ein wesentlicher Unterschied im Sinne des Absatz 1 vorliegt, sind die zuständigen Fachvertreter/innen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

II. Masterprüfung

§ 19 Umfang und Art der Masterprüfung

(1) Die Masterprüfung besteht aus den Modulprüfungen nach Absatz 2 und 3 sowie der Modul Masterarbeit (§ 14) und dem Berufspraktikum (§ 14 a).

(2) Es sind Modulprüfungen in folgenden Pflichtfächern abzulegen:

1. Erweiterte Grundlagen: Modul(e) im Umfang von 32 LP,
2. Technisches Ergänzungsfach: Modul(e) im Umfang von 10 LP
3. Überfachliche Qualifikationen im Umfang von mindestens 2 LP gemäß § 15 a.

Die Festlegung der zur Auswahl stehenden Module und deren Fachzuordnung werden im Modulhandbuch getroffen. § 4 Absatz 2 Satz 2 ist zu beachten.

(3) Im Wahlpflichtbereich sind in zwei Vertiefungsfächern Modulprüfungen im Umfang von je 16 LP abzulegen. Die Festlegung der zur Auswahl stehenden Fächer und die diesen zugeordneten Module werden im Modulhandbuch getroffen. Die Prüfungen in den Vertiefungsfächern werden als mündliche Prüfungen durchgeführt. In begründeten Fällen kann vom Prüfungsausschuss die ausnahmsweise Durchführung als schriftliche Prüfung genehmigt werden. Die geänderte Art der Prüfungsleistung muss mindestens sechs Wochen vor Vorlesungsbeginn im Modulhandbuch bekannt gemacht werden.

§ 19 a Leistungsnachweise für die Masterprüfung

Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Masterprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 14 a. In Ausnahmefällen, die die Studierenden nicht zu vertreten haben, kann der Prüfungsausschuss die nachträgliche Vorlage dieses Leistungsnachweises genehmigen.

§ 20 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

- (1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle in § 19 genannten Modulprüfungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurden.
- (2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt der Fachnoten und dem Modul Masterarbeit.
- (3) Haben Studierende die Masterarbeit mit der Note 1,0 und die Masterprüfung mit einem Durchschnitt von 1,2 oder besser abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen.

§ 21 Masterzeugnis, Masterurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

- (1) Über die Masterprüfung werden nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Masterurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Masterurkunde und Zeugnis soll nicht später als drei Monate nach Ablegen der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Masterurkunde und Masterzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Masterurkunde und Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Diese Dokumente werden den Studierenden zusammen ausgehändigt. In der Masterurkunde wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von dem Präsidenten und der KIT-Dekanin/ dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät unterzeichnet und mit dem Siegel des KIT versehen.
- (2) Das Zeugnis enthält die Fach- und Modulnoten sowie die den Modulen und Fächern zugeordnete Leistungspunkte und die Gesamtnote. Sofern gemäß § 7 Abs. 2 Satz 2 eine differenzierte Bewertung einzelner Prüfungsleistungen vorgenommen wurde, wird auf dem Zeugnis auch die entsprechende Dezimalnote ausgewiesen; § 7 Abs. 4 bleibt unberührt. Das Zeugnis ist von der KIT-Dekanin/ dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät und von der/dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (3) Mit dem Zeugnis erhalten die Studierenden ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS Users' Guide entspricht, sowie ein Transcript of Records in deutscher und englischer Sprache.
- (4) Das Transcript of Records enthält in strukturierter Form alle erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen. Dies beinhaltet alle Fächer und Fachnoten samt den zugeordneten Leistungspunkten, die dem jeweiligen Fach zugeordneten Module mit den Modulnoten und zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Erfolgskontrollen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend. Aus dem Transcript of Records soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studien- und Prüfungsleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen. Alle Zusatzleistungen werden im Transcript of Records aufgeführt.
- (5) Die Masterurkunde, das Masterzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studierendenservice des KIT ausgestellt.

III. Schlussbestimmungen

§ 22 Bescheinigung von Prüfungsleistungen

Haben Studierende die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihnen auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen und deren Noten enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

§ 23 Aberkennung des Mastergrades

(1) Haben Studierende bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei denen getäuscht wurde, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die/der Studierende darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die/der Studierende die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(3) Vor einer Entscheidung des Prüfungsausschusses ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde.

(5) Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

(6) Die Aberkennung des akademischen Grades richtet sich nach § 36 Abs. 7 LHG.

§ 24 Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Nach Abschluss der Masterprüfung wird den Studierenden auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in das Prüfungsexemplar ihrer Masterarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen, schriftlichen Modulteilprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

(3) Der/die Prüfende bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

(4) Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

§ 25 Inkrafttreten, Übergangsvorschriften

(1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 01. Oktober 2016 in Kraft.

(2) Gleichzeitig tritt die Studien- und Prüfungsordnung des KIT für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 27. September 2012 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 56 vom 27. September 2012), geändert durch Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für

Technologie (KIT) vom 27. März 2014 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 19 vom 28. März 2014) außer Kraft.

(3) Studierende, die auf Grundlage der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 27. September 2012 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 56 vom 27. September 2012), geändert durch die Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vom 27. März 2014 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 19 vom 28. März 2014) ihr Studium am KIT aufgenommen haben, können Prüfungen auf Grundlage dieser Studien- und Prüfungsordnung letztmalig bis zum Ende des Prüfungszeitraums des Wintersemesters 2020/21 ablegen.

(4) Studierende, die auf Grundlage der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 27. September 2012 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 56 vom 27. September 2012), geändert durch die Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vom 27. März 2014 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 19 vom 28. März 2014), ihr Studium am KIT aufgenommen haben, können auf Antrag ihr Studium der vorliegenden Studien- und Prüfungsordnung fortsetzen. Der Antrag ist spätestens bis zum 31. Januar 2017 zu stellen.

Karlsruhe, den 03. Mai 2016

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka
(Präsident)



Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Amtliche Bekanntmachung

2020

Ausgegeben Karlsruhe, den 26. Februar 2020

Nr. 07

Inhalt

Seite

Satzung zur Änderung der Studien- und
Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für
Technologie (KIT) für den Masterstudiengang
Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

15

**Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des
Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den
Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**

vom 24.02.2020

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 Absatz 2 Satz 1 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl. S. 85, 94), und § 32 Absatz 3 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl. S. 85) hat der KIT-Senat am 17. 02.2020 die folgende Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 03. Mai 2016 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 31 vom 10 Mai 2016) beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 Satz 1 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 24.02.2020 erteilt.

Artikel 1 – Änderung der Studien- und Prüfungsordnung

1. § 12 Absatz 1 wird wie folgt geändert:

a) Satz 1 wird wie folgt gefasst:

„Es gelten die Vorschriften des Gesetzes zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG) in seiner jeweils geltenden Fassung.“

b) Satz 2 wird aufgehoben.

c) Die bisherigen Sätze 3 und 4 werden die Sätze 2 und 3.

2. In § 16 Absatz 7 Satz 4 werden nach dem Wort „Entscheidung“ die Wörter „schriftlich oder zur Niederschrift“ gestrichen.

3. In § 17 Absatz 3 werden nach dem Wort „sofern“ die Wörter „die KIT-Fakultät eine Prüfungsbefugnis erteilt hat und“ gestrichen.

4. § 25 wird wie folgt geändert:

a) **Es wird folgender Absatz 5 eingefügt:**

„Die Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 18. August 2009 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe vom 18. August 2009, Nr. 72) geändert durch Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 14. April 2011 (Amtliche Bekanntmachung vom 14. April 2011, Nr. 16) tritt außer Kraft.“

b) Es wird folgender Absatz 6 eingefügt:

„Die Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 21. Mai 1999 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 9 vom 06. Oktober 1999) in der Fassung der fünften Änderungssatzung vom 17. Dezember 2007 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 69 vom 20. Dezember 2007) bleibt außer Kraft.

Studierende, die auf Grundlage der Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik vom 21. Mai 1999 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 9 vom 6. Oktober 1999) in der Fassung der fünften Änderungssatzung vom 17. Dezember 2007 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 69 vom 20. Dezember 2007) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, können die Diplomprüfung einschließlich etwaiger Wiederholungen letztmalig zum 30.09.2022 ablegen.“

Artikel 2 – Inkrafttreten

Diese Änderungssatzung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen des KIT in Kraft.

Karlsruhe, den 24.02.2020

gez. Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka
(Präsident)