

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science
Materialwissenschaft (Materials Science)
Prüfungsordnung: 177-2016
Hauptfach

Sommersemester 2023
Stand: 21.04.2023

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

100 Basismodule	3
100010 Praktische Einführung in die Materialwissenschaft	4
100020 Einführung in die Physik für Materialwissenschaft	5
10230 Einführung in die Chemie	7
10340 Praktische Einführung in die Chemie	10
10370 Physikalisches Praktikum 1	12
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	14
17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)	16
17690 Statistische Thermodynamik	18
25850 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik - Lehramt Chemie Verbreitungsfach	20
39370 Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik	22
45780 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	24
200 Kernmodule	26
11120 Computergestützte Materialwissenschaft	27
68830 Praktikum Materialwissenschaft	29
68840 Keramische Werkstoffe	31
68850 Physikalische Materialeigenschaften	33
68860 Einführung Materialwissenschaft	35
68870 Materialwissenschaft im Überblick	38
68880 Strukturanalyse und Materialmikroskopie	39
69080 Grundlagen der Organischen und Makromolekularen Chemie	41
2001 Vorgezogene Master-Module (Link zur Anleitung)	43
400 Schlüsselqualifikationen (SQ)	44
410 SQ-Numerische Methoden	45
104010 Numerische Grundlagen mit Python	46
31740 Numerische Grundlagen	48
420 SQ-Fachaffin	50
101750 Biologische Materialien in der Zoologie – Struktur, Funktion und Bioinspiration, Ökologie und Systematik	51
103120 Seminar on Chemical Materials Synthesis	53
17750 Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes	54
21240 Biomaterialien - Biokompatible und biobasierte Materialien	56
32080 Schadenskunde	58
33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II	59
36550 Chemistry of the Atmosphere	60
38720 Meteorologie	62
40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I	64
46480 Computergrundlagen	65
60570 Faserkunststoffverbunde	66
68040 Kunststoffe in der Medizintechnik	68
69530 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker	69
74200 Additive Fertigung	71
911010 Einführung programmieren mit Matlab, a	73
911770 Kulinarische Thermodynamik	74
950320 Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde für Chemiker	75
80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft	77

100 Basismodule

Zugeordnete Module:	100010 Praktische Einführung in die Materialwissenschaft
	100020 Einführung in die Physik für Materialwissenschaft
	10230 Einführung in die Chemie
	10340 Praktische Einführung in die Chemie
	10370 Physikalisches Praktikum 1
	10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
	17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)
	17690 Statistische Thermodynamik
	25850 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik - Lehramt Chemie Verbreitungsfach
	39370 Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik
	45780 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Modul: **Praktische Einführung in die Materialwissenschaft** **100010**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ralf Schacherl		
9. Dozenten:	Dr. Ralf Schacherl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1000101 Praktische Einführung in die Materialwissenschaft		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	100011 Praktische Einführung in die Materialwissenschaft (USL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Einführung in die Physik für Materialwissenschaft 100020

2. Modulkürzel:	100020	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Michael Jetter		
9. Dozenten:	Dr. Alexander von Schmidfeld alexander.von-schmidfeld@pi.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- erwerben Grundlagenwissen und -verständnis aus dem Bereich der klassischen Physik und können dieses auf konkrete und abstrakte Probleme anwenden
- beherrschen grundlegende Konzepte der Physik (Mechanik, Elektrodynamik, Elektrostatik, Magnetismus, Schwingungen und Wellen) und können diese eigenständig anwenden

13. Inhalt:

Teil 1

Mechanik

- Physikalische Größen, Messen, Einheiten, Größenordnungen, Messgenauigkeit
- Bewegung, Kinematik
- Die Newton'schen Axiome und ihre Anwendungen
- Arbeit und Energie, mechanische Energieerhaltung
- Stoßgesetze und Impulserhaltung
- Drehbewegungen, Zentripetalkräfte, Winkelgeschwindigkeit,
- Schwerpunkt und Trägheitsmoment, Rotationsenergie, Anwendungen des Drehimpulssatzes
- Komplexe Rotationsbewegungen
- Flüssigkeiten, Druck, Auftrieb, Oberflächenspannung,
- Kapillardruck, Viskosität

Elektrodynamik: Elektrostatik und elektrische Ströme

- Ladung, Coulomb Wechselwirkung, elektrisches Feld, Potential
- Dipol, Polarisierung
- Kondensator, Materie im elektrischen Feld
- Strom, Stromdichte, Elektrischer Widerstand
- Stromverzweigungen, Kirchhoff'sche Gesetze

Teil 2 Elektrodynamik: Magnetismus

- Magnetisches Feld, Feldstärke und Fluss(dichte)

- Magnetischer Dipol, Materie im magnetischen Magnetfeld
- Lorentzkraft
- Induktion, Lenz'sche Regel
- Wechselströme, Impedanz

Schwingungen

- Beispiele für Schwingungen, Freier harmonischer Oszillator, Feder-Masse-System
- Überlagerung von Schwingungen, Fourier-Analyse
- Gekoppelte Schwinger, Erzwungene Schwingung (Beides mit formaler Beschreibung)

Wellen

- Mechanische Wellen und Wellengleichung
- Eigenschaften von Wellen: Superposition, Interferenz, Dopplereffekt
- Hertzscher Dipol, Elektromagnetische Wellen

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• H.J. Paus: Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag• z.B. Tipler/Mosca: "Physik", Details siehe Einführungsvorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 1000201 Einführung in die Physik - Teil 1, Vorlesung• 1000202 Einführung in die Physik, Übung zum Teil 1• 1000203 Einführung in die Physik - Teil 2, Vorlesung• 1000204 Einführung in die Physik, Übung zum Teil 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 106 h Selbststudium: 254 h Gesamtzeit: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	100021 Einführung in die Physik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL) Schriftlich oder Mündlich; 120 min Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V) Als Vorleistung müssen die Übungen erfolgreich absolviert werden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Smart-Board, Beamer, Experimente
20. Angeboten von:	

Modul: 10230 Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	030230001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rainer Niewa		
9. Dozenten:	Prof. Dr. René Peters Prof. Dr. Thomas Schleid Prof. Dr. Cosima Stubenrauch Priv.-Doz. Dr. Ingo Hartenbach Prof. Dr. Thomas Sottmann Dr. Sabine Strobel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atomismus, Periodensystem, Bindungsverhältnisse, Formelsprache und Stöchiometrie und können diese eigenständig anwenden, erkennen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel ausgewählter Elemente und Verbindungen.		
13. Inhalt:	<p>Physikalische Chemie: (1) Struktur der Materie: Elektronen, Protonen und Neutronen; Atomkern und Elektronenhülle, Licht, photoelektrischer Effekt, Welle-Teilchen-Dualismus, de Broglie-Relation, Heisenbergsche Unschärferelation, Bohrsches Atommodell; Postulate der Quantenmechanik: Wellenfunktion, Schrödinger-Gleichung u. Bornsche Interpretation, Teilchen im 1D-Potentialtopf; Wasserstoffatom: Quantenzahlen, Energien u. Atomorbitale; Elektronenspin, Pauli-Prinzip, Elektronenkonfiguration. (2) Elektrochemische Zellen: Grundbegriffe, Galvanische Zellen, Elektrolysezellen, Nernstsche Gleichung, Metallionenelektroden, Redoxelektroden, Elektroden 2. Art, Gaselektroden, Elektrochemische Spannungsreihe, Zellsymbol, EMK; Nernstsche Gleichung, Daniell-Element, Konzentrationsketten, Zusammenhang Thermodynamik und Zellspannung. (3) Ionentransport in Elektrolytlösungen: Ionen- ; Elektronenleiter, Faradaysche Gesetze, Ionenbeweglichkeit, Hydratation von Ionen, Leitfähigkeit, Kohlrauschsches Quadratwurzelgesetz, Debye-Hückel-Onsager Theorie, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz; Bestimmung der Grenzleitfähigkeit, Überföhrungszahlen.</p> <p>Anorganische Chemie: Periodisches System der Elemente: Edelgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität. Ionische und molekulare Verbindungen:</p>		

Grundprinzipien von ionischen und Elektronenpaarbindungen, Lewis-Strukturformeln, Resonanzstrukturen, Metalle, Halbleiter und Isolatoren, chemische Strukturmodelle (VSEPR, LCAO-MO in 2-atomigen Molekülen mit Bindungen), Ladungsverteilung in Molekülen, Bindungsstärke und Bindungslänge, intermolekulare Wechselwirkungen, experimentelle Aspekte von Strukturbestimmungen, Molekülsymmetrie. Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen, Reaktionsgleichungen. Chemische Gleichgewichte: Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Châtelier, Protonenübertragung (Bronsted-Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Redoxreaktionen, Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.

Organische Chemie:

Kurzer historischer Überblick über Organische Chemie, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur, sigma-Bindungen, pi-Bindungen, Alkane: Homologe Reihe, Struktur, Konstitutions-/Konformationsisomere, Aromaten, Molekülorbitaltheorie, mesomere Grenzstrukturen, reaktive Intermediate: Radikale, Carbokationen, Carbanionen, organische Säuren und Basen, Stereochemie, Konfiguration, Enantiomere, Diastereomere, CIP-Regeln, Grundlegende Reaktionstypen: Elektrophile Substitution am Aromaten, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Elektrophile Addition an C,C-Doppelbindungen, 1,2-Eliminierungen.

Mathematische Methoden in der Chemie: Auswertung und graphische Darstellung von Messdaten, lineare Regression, statistische und systematische Fehler, Aufbau und Abfassen eines Protokolls, Elementare Funktionen (Polynome, trigonometrische Funktionen; Exponentialfunktionen und Logarithmen), Einfache Gleichungssysteme (Stöchiometrie), Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen, Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen, einfache Differentialgleichungen

14. Literatur:

Physikalische Chemie:

- P. W. Atkins, J. de Paula, *Physikalische Chemie*, 5. Aufl. 2013.
- G. Wedler: *Lehrbuch der Physikalischen Chemie*, 7. Aufl. 2018.

Anorganische Chemie:

- Skript zur Vorlesung
- E. Riedel: *Anorganische Chemie*, 9. Aufl., de Gruyter Verlag 2015.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, *Allgemeine und Anorganische Chemie*, 3. Aufl., Spektrum-Verlag 2016.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, *Anorganische Chemie*, 103. Aufl. de Gruyter Verlag 2016.

Organische Chemie:

- E. Breitmaier, G. Jung, *Organische Chemie*, 7. Auflage, Thieme-Verlag, 2012.
- K. P. C. Vollhardt, N. E. Shore: *Organische Chemie*, 5. Auflage, Wiley-VCH, 2011.

- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Verlag 2011.
- R. Brückner: Reaktionsmechanismen, 3. Auflage, Spektrum-Verlag 2015.

Mathematische Methoden in der Chemie:

- N. Rösch, Mathematik für Chemiker: Eine Einführung, Springer 2013.
- L. Papula Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein
- Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer Vieweg, 15. Auflage 2018

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie
 - 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie
 - 102303 Mathematische Methoden in der Chemie
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzstunden: 6 SWS * 12 Wochen = 72 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 108 h

Übung/Seminar

Präsenzstunden: 4 SWS * 12 Wochen = 48 h

Vor- und Nachbereitung: 1,25 h pro Präsenzstunde = 60 h

Vorlesung/Seminar mathematische Methoden:

Präsenzstunden: 3 SWS x 7 Wochen = 21 h

2 h/h Vor-Nachbereitung = 42 h

Abschluss und Übungsklausuren mit Vorbereitung = 8 h

Summe 359 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10231 Einführung in die Chemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min.
- Prüfungsvorleistung: Bestehen der Übungsklausuren oder bestehen der bewerteten Übungen
-

18. Grundlage für ... :

Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie; Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik; Organische Chemie I; Biochemie

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Anorganische Chemie

Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	030230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Ingo Hartenbach		
9. Dozenten:	Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen elementare Laboroperationen, können Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit. Sie können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten übersichtlich und nachvollziehbar gestalten sowie Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis erkennen.		
13. Inhalt:	<p>Atombau und Periodisches System der Elemente: Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik: Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexgleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p>Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p>Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.</p>		
14. Literatur:	<p>Physikalische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006. • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004. <p>Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Riedel: Anorganische Chemie, 8. Aufl. de Gruyter Verlag 2011. • G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006. • G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Aufl., 2005. <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie (WiSe)• 103402 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie (SoSe)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Praktikum: 21 Praktikumsnachmittage a, 4 h = 84 h Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h Seminar zur Unterstützung der Vor- und Nachbereitung der Praktikumsnachmittage: Präsenzstunden: 9 Seminartage a, 2 h = 18 h Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminartag = 4,5 h Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Testat aller Versuchsprotokolle</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik Organische Chemie I</p>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Anorganische Chemie

Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

2. Modulkürzel:	081200007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. rer. nat. Harald Kübler		
9. Dozenten:	H. Kübler B. Frank H.-H. Pitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Einführung in die Physik		
12. Lernziele:	<p>Sorgfältige Messdatenaufnahme mit graphischer Darstellung und Auswertung unter Anleitung inklusive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Vorbereitung auf die Durchführung von einfachen Experimenten mit ausführlichen Anleitungen • Aufbau oder Modifikation einfacher Versuchsaufbauten nach Anleitung • Verwendung gängiger Messgeräte (Multimeter, Maßstäbe, Oszilloskope, ...) • Protokollierung von Messdaten • Abschätzung von Messunsicherheiten • Auswertung anhand gegebener Zusammenhänge inklusive Betrachtung von Messunsicherheiten • Grafische Darstellung der gemessenen und ausgewerteten Daten • Erstellung eines vollständigen Versuchsprotokolls • Bewertung und Einordnung der erhaltenen Ergebnisse anhand von Literaturwerten 		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik, Optik, Elektrodynamik, Atomphysik		
14. Literatur:	Lehrbücher der Experimentalphysik, Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103701 Praktikum Physikalisches Praktikum 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 8 Versuche x 3 h = 24 h		

Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 66 h

Gesamt: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10371 Physikalisches Praktikum 1 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 8 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung
18. Grundlage für ... :	Instrumentelle Analytik Grundlagen der Makromolekularen Chemie Technische Chemie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	2. Physikalisches Institut

Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Köhn		
9. Dozenten:	Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder • Höhere Mathematik Teil 1 und 2 • Einführung in die Physik Teil 1 und 2 		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage. 		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS: 42,0 h		

Vor- und Nachbereitung: 52,5 h

Übungen:

Präsenzstunden: 1 SWS: 14,0 h

Vor- und Nachbereitung: 52,5 h

Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h

S umme: 180,0 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL),
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min.
- Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben

18. Grundlage für ... :

Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Theoretische Chemie

Modul: 17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)

2. Modulkürzel:	080410502	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Eisermann		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den Themenbereichen Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen und Integraltransformationen, partielle Differentialgleichungen, sowie Stochastik. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch, korrekt und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen: Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Integralsätze von Stokes und Gauß Stochastik: Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeitsmodelle, Zufallsgrößen, diskrete Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz- und Eindeutigkeitssätze, einige integrierbare Typen, Systeme linearer Differentialgleichungen (Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung), Anwendungen. Fourierreihen und Integraltransformationen: Fourierreihen, Fouriertransformation. Partielle Differentialgleichungen: Beispiele, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Transport, Diffusion, Anwendungen.		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.• Mathematik Online: www.mathematik-online.org.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 172201 Vorlesung HM 3• 172202 Gruppenübungen HM 3• 172203 Vortragsübungen HM 3
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 98 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 172 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17221 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Vorleistungen: Scheinklausuren
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Geometrie und Topologie

Modul: 17690 Statistische Thermodynamik

2. Modulkürzel:	030710022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Gießelmann		
9. Dozenten:	Dozenten der Physikalischen Chemie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Chemie oder Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundzüge der statistischen Thermodynamik, • erkennen ihre Brückenfunktion zwischen molekularer und makroskopischer Theorie und • können mit ihren Anwendungen umgehen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Mikro- und Makrozustände, Postulate und Gesamtheiten, Boltzmann-Verteilung, Zustandssummen, Berechnung thermodynamischer Funktionen, Quantenstatistiken, translatorische, rotatorische, vibratorische und elektronische Zustandssummen idealer Gase, Spinzustände, Gleichgewichtskonstanten chem. Reaktionen. • Reale Gase und Flüssigkeiten: Konfigurationsintegral, Virialkoeffizienten, intermolekulare Wechselwirkungen, Debye-Hückel-Theorie. • Festkörper: Spezifische Wärme, Einstein- und Debye-Theorie. • Transportphänomene: Diffusion, Viskosität, elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitung, Kreuzeffekte. • Schwankungserscheinungen: Thermische Fluktuationen und Theorie der Brownschen Bewegung, kritische Phänomene. • Grundzüge der molekularen Reaktionsdynamik: Stoßtheorie, Theorie des aktivierten Komplexes, Potentialhyperflächen 		
14. Literatur:	P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 176901 Vorlesung Statistische Thermodynamik • 176902 Übung Statistische Thermodynamik • 176903 Praktikum Statistische Thermodynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h, Vor- und Nachbereitung (2 h pro Präsenzstunde): 56 h		

Übung:
Präsenzzeit: 14 h,
Vor- und Nachbereitung (1 h pro Präsenzstunde): 14 h
Praktikum:
4 Versuche a 6 h: 24 h,
Vorbereitung und Protokoll: 6 h pro Versuch: 24 h
Abschlussprüfung:
Prüfung, inkl. Vorbereitung: 20 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 17691 Statistische Thermodynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich erfolgreiche Übungsteilnahme, alle Versuchsprotokolle testiert
---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Physikalische Chemie I
--------------------	------------------------

Modul: 25850 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik - Lehramt Chemie Verbreitungsfach

2. Modulkürzel:	030710505	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Gießelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an, • beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden 		
13. Inhalt:	Aggregatzustände : Reale Gase, Flüssigkeiten, kristalline und amorphe Festkörper, Kolloide etc., kinetische Gastheorie. Thermodynamik: Erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Grenzflächengleichgewichte. Elektrochemie: Grundbegriffe der Elektrochemie, Elektrolytgleichgewichte, elektrische Doppelschichten, Ionentransport in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Diffusionspotentiale und Konzentrationsketten, Elektrolyse, Anwendungen der Elektrochemie. Kinetik : Grundbegriffe und Messmethoden der Reaktionskinetik, einfache Geschwindigkeitsgesetze (Formalkinetik), Kinetik zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, homogene und heterogene Katalyse, Einführung in die Theorie der Elementarreaktionen.		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 258501 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • 258502 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung		

Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h
Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h

Übung

Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h
Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h
2 Übungsklausuren a 1 h = 2 h
Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 28 h

Summe: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	25851 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik - Lehramt Chemie Verbreitungsfach (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsklausuren bestanden
18. Grundlage für ... :	Instrumentelle Analytik Grundlagen der Makromolekularen Chemie Technische Chemie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Physikalische Chemie I

Modul: 39370 Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Martin Dressel Peter Michler Harald Gießen Jörg Wrachtrup		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte der Module Experimentalphysik I - IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse im Bereich der Molekül- und Festkörperphysik erwerben.		
13. Inhalt:	Molekülphysik <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische und magnetische Eigenschaften der Moleküle • Chemische Bindung • Molekülspektroskopie (Rotation- und Schwingungsspektren) • Elektronenzustände und Molekülspektren (Franck-Condon Prinzip, Auswahlregeln) Festkörperphysik <ul style="list-style-type: none"> • Bindungsverhältnisse in Kristallen • Reziprokes Gitter und Kristallstrukturanalyse • Kristallwachstum und Fehlordnung in Kristallen • Gitterdynamik (Phononenspektroskopie, Spezifische Wärme, Wärmeleitung) • Fermi-Gas freier Elektronen • Energiebänder • Halbleiterkristalle 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Haken/Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer • Atkins, Friedmann, Molecular Quantum Mechanics, Oxford • Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg • Ibach/Lüth, Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen, Springer • Ashcroft/Mermin, Festkörperphysik, Oldenbourg • Kopitzki/Herzog, Einführung in die Festkörperphysik, Teubner 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 393701 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik V • 393702 Übung Grundlagen der Experimentalphysik V 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit: 186 h Gesamt: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		

- 39372 Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration

20. Angeboten von: Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen

Modul: 45780 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	18 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	14	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	Lineare Algebra: Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen: Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale. Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz. Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik • K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier. • Mathematik Online: www.mathematik-online.org.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 457802 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Mawi) • 457804 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Mawi)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 45781 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:	11120	Computergestützte Materialwissenschaft
	68830	Praktikum Materialwissenschaft
	68840	Keramische Werkstoffe
	68850	Physikalische Materialeigenschaften
	68860	Einführung Materialwissenschaft
	68870	Materialwissenschaft im Überblick
	68880	Strukturanalyse und Materialmikroskopie
	69080	Grundlagen der Organischen und Makromolekularen Chemie

Modul: 11120 Computergestützte Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	031430007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Blazej Tadeusz Grabowski		
9. Dozenten:	Blazej Grabowski		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 6. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft I / II Höhere Mathematik IV		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Zusammenhänge der betrachteten Modelle. • Können die Modelle selbständig anwenden (beispielsweise durch Programmierung von Computern). • Sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Umfeld über die Anwendung und Erstellung von materialwissenschaftlichen Modellen auszutauschen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Was ist ein Modell? Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil). - Modellierung auf unterschiedlichen Skalen Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen - Monte Carlo Methode - Molekulardynamik Methode - Kristallplastizität und Versetzungstheorie - Mikro-/ Meso-/ Makromechanik - Finite Elemente Methode - Bruch- und Schädigungsmechanik 		
14. Literatur:	Textbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 111201 Vorlesung Computergestützte Materialwissenschaft • 111202 Übungen / Seminare Computergestützte Materialwissenschaft 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h Gesamt: 182 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11121 Computergestützte Materialwissenschaft (PL), Schriftlich, 90
Min., Gewichtung: 1
Übungspräsenz schriftliche oder mündliche Prüfung

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Materialdesign

Modul: 68830 Praktikum Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	0314100003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Joachim Bill Michael Buchmeiser Sabine Ludwigs Guido Schmitz Anke Weidenkaff Frank Gießelmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, 4. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: "Einführung in die Materialwissenschaft", "Einführung in die Chemie", "Grundlagen der Experimental-Physik"		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	Durchführung von 10 Labor-Experimenten zur Struktur-Eigenschaftsbeziehung von Keramiken, Metallen, und polymeren Werkstoffen. Im folgenden sind Beispiele möglicher Versuche angegeben: <ul style="list-style-type: none"> Anwendung thermodynamischer Datenbanken und Modellierung von Phasendiagrammen Untersuchung der Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen Messung des Spannungsdehnungsverhaltens von fcc Metallen Kaltverformung, Erholung und Rekristallisation von Aluminium Sinterversuch/Dilatometrie Gefriergießen Herstellung von Polystyrol über freie radikalische Polymerisation und Herstellung eines Polyurethans über eine Polyadditionsreaktion Bestimmung des Molekulargewichtes und seiner Verteilung mittels Gelpermeationschromatographie (GPC) Untersuchung der thermischen Eigenschaften von Polymeren mittels Wärme flu ß kalorimetrie (DSC) 		
14. Literatur:	G. Gottstein, die Physikalischen Grundlagen der Materialkunde J.E. Mittemeijer, "Fundamentals of Materials" M. Sardela, "Practical Materials Characterization"		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 688301 Praktikum Materialwissenschaft		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Angaben zum (geschätzten) studentischen Arbeitsaufwand zum erfolgreichen Absolvieren des Moduls Benötigte Angaben: Präsenzzeit 10 x 5h =50h Selbststudium 220 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 68831 Praktikum Materialwissenschaft (USL), Sonstige, Gewichtung:
1

10 testierte Protokolle mit
Originaldaten und quantitativer
Versuchsauswertung

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

G. Gottstein, die Physikalischen
Grundlagen der Materialkunde
J.E. Mittemeijer, "Fundamentals
of Materials"
M. Sardela, "Practical Materials
Characterization"

20. Angeboten von: Materialwissenschaft

Modul: 68840 Keramische Werkstoffe

2. Modulkürzel:	031430003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Joachim Bill		
9. Dozenten:	Joachim Bill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Materialwissenschaft I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Verfahren zur Herstellung von keramischen Materialien, haben Kenntnis über die grundlegenden Konzepte zum strukturellen Aufbau dieser Werkstoffklasse, verstehen die Zusammenhänge zwischen der Struktur und den Eigenschaften, haben einen Überblick über die Anwendungsfelder von keramischen Materialien.		
13. Inhalt:	Einleitung Geschichte keramischer Materialien, Begriffsbildung und Definition Werkstoffvielfalt und technische Bedeutung Klassische Verfahren der Keramikherstellung, pulvertechnologische Herstellung Pulverfreie Herstellverfahren Bauteile und Anwendung Typische Formgebungsverfahren Struktur und Gefüge Chemische und physikalische Eigenschaften		
14. Literatur:	Salmang, Scholze, "Keramik", Springer-Verlag Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 688401 Vorlesung Keramische Werkstoffe • 688402 Übung Keramische Werkstoffe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 2 SWS X 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 62 h Übungen: Präsenzstunden: 2 SWS X 14 Wochen 28 h Vor und Nachbereitung: 62 h Gesamt: 180 h		

Modul: 68850 Physikalische Materialeigenschaften

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Guido Schmitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Einführende Veranstaltungen in Chemie, Physik, Materialwissenschaften		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden - können grundlegende Phasendiagramme physikalisch begründen - kennen thermische, elektronische und ionische Leitfähigkeit, atomaren Transport sowie Dia- Para, Ferro- und Antiferromagnetismus. Sie können diese grundlegenden physikalischen Eigenschaften mittels Kontinuums-Modellen beschreiben. - können unterschiedliche Aspekte mechanischen Verhaltens voneinander abgrenzen und erklären. - beherrschen die Berechnung einfacher elastischer Probleme anisotroper Elastizität. - können den Zusammenhang zwischen makroskopischer Verformung, Kristallsymmetrie und der Erzeugung und Bewegung mikroskopischer Defekte erklären. - verstehen die grundlegenden Strategien zur Härtung von Materialien. - kennen Fragestellungen aktueller wissenschaftliche Forschung in der Mechanik nanoskalierter Materialien 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik und physikalische Ableitung von binären Phasendiagrammen, Theorie des mittleren Feldes und reguläre Lösungsmodelle - Wärmeleitungsgleichung und Ficksche Gleichungen, ihre mathematischen Lösungsverfahren und typische Lösungen, Statistische Deutung der Diffusion - Drude Modell der elektronischen Leitung, Einführung in die Bändervorstellung - Dia, Para- und Ferromagnetismus, Grundzüge ihrer physikalischen Beschreibung, Magnetisierungskurven, Hysterese, Koerzitivfeldstärke 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Phänomenologie mechanischer Eigenschaften: Elastizität, Anelastizität, Pseudoelastizität, Viskosität, Plastizität, Härte, Zähigkeit, Ermüdung, Bruch - Mechanische Prüfverfahren - Elastizitätstheorie: Spannung, Verzerrung, Elastische Moduli, Tensorformalismus - Messung elastischer Moduli - Energie- und Entropie-Elastizität - Plastische Verformung und Versetzungen - Grundzüge der Versetzungstheorie - Prinzipien des mechanischen Materialdesigns - Materialversagen durch Bruch, Fraktographie - Materialermüdung unter Wechselbelastung - Mechanische Eigenschaften Nanostrukturierter Materialien - Prinzipien der Materialauswahl
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - A. Guinier, R. Jullien, Die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, Hanser Verlag, München 1992 - T. H. Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, Long Grove 2005 - S.P. Timoshenko, J. N. Goodier, Theory of Elasticity, New York 1970 - M. Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, Oxford 1999 - G. Weidman et al., Structural Materials, London 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 688501 Vorlesung Physikalische Materialeigenschaften • 688502 Übung Mechanische Eigenschaften der Strukturmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 15*4 h=60 h, Selbststudium: 60 h</p> <p>Übung: Präsenzzeit: 15 h, Selbststudium: 45 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68851 Physikalische Materialeigenschaften (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich <p>Lösung von schriftlichen Übungsaufgaben. (Übungsblätter in vierzehntägigem Rhythmus)</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialwissenschaft

Modul: 68860 Einführung Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Oliver Clemens		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Oliver Clemens Dr. Ralf Schacherl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- verstehen die grundlegenden Konzepte des Aufbaus von Festkörpern und deren Eigenschaften,
- beherrschen das Lesen und die Anwendung von binären Phasendiagrammen,
- können Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen in Beziehung zur Konstitution und zu Phasenumwandlungsvorgängen in den behandelten Materialsystemen betrachten und beurteilen,
- verstehen grundlegende Mechanismen, welche Materialeigenschaften auf mikrostruktureller und atomistischer Skala beeinflussen, auf einer phänomenologischen Basis,
- sind in der Lage über elementare Grundbegriffe von Materialeigenschaften und Herstellung zu kommunizieren.

13. Inhalt:

Teil I:

Struktur der Materie

Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung

Kristallstruktur

Formale Beschreibung von Kristallstrukturen, Translationsgitter/ Bravaisgitter, Kristallsysteme, Ebenen + Richtungen, Kristallstrukturen von Metallen, einfacher Legierungen und Keramiken, Polymorphie und Polytypie, Kristallstruktur bestimmende Faktoren, Grundlagen von Beugungsexperimenten

Zustandsdiagramme

Gibbsche Phasenregel, Hebelregel, Reaktionstypen, Gefügeentwicklung, Grundlagen der Mikroskopie.

Phasenumwandlungen homogene Keimbildung, Erstarrungsreaktionen, spinodale Entmischung, Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen, Snoek-Effekt, Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefüge, Zwischenstufengefüge, Martensit, Isothermes ZTU Diagramm, **Komplexe Zustandsdiagramme** Darstellung ternärer Systeme, Zusammensetzungsdreieck; Ternäre Systeme mit: 2, 3 und 4 Phasen; Isotherme und t-k-Schnitte

Gitterbaufehler

Punktdefekte, Liniendefekte (Versetzungen), Korngrenzen

Thermische Eigenschaften

Thermisch induzierte Spannungen in dünnen Schichten

Elektrische Eigenschaften

Ohm'sches Gesetz, elektrische Leitfähigkeit, Elektronen- und Ionenleitung, Leitungsmodelle, Elektronenmobilität, Widerstand von Metallen, Elektrische Eigenschaften von Legierungen, Eigenhalbleitung, Störstellenhalbleitung, Temperaturabhängigkeit der Ladungsträgerdichte, Beeinflussung der Ladungsträgermobilität, Hall-Effekt, Halbleiterbauelemente, Polarisierung, Dielektrische Werkstoffe, Ferroelektrizität, Piezoelektrizität

Magnetismus

Grundlagen des Magnetismus, Quellen magnetischer Momente, Diamagnetismus und Paramagnetismus, Ferromagnetismus, Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Temperaturabhängigkeit, Domänen und Hysterese, Magnetische Anisotropie, Weich- und Hartmagnetische Werkstoffe, Magnetspeicher, Supraleitung

Teil II:

Atomarer Transport

Generische Lösungen der Fickschen Gleichungen, Ionenleitung, Elektro- und Thermotransport

Phasenumwandlungen

homogene Keimbildung, Erstarrungsreaktionen, Ausscheidungsreaktionen, spinodale Entmischung

Metallische Werkstoffe

Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen

Snoek-Effekt, Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefüge, Zwischenstufengefüge, Martensit, Isothermes ZTU Diagramm, Phasenumwandlungen in Al-Cu Legierungen.

Polymere

Wiederholeinheiten und Stereochemie, Thermoplaste, Duroplaste, Spannungs-Dehnungs-Verhalten, Viskoelastizität

Keramische Materialien

Strukturtypen und resultierende mechanische Eigenschaften

14. Literatur:

Textbücher:

Callister, Rethwisch, Materialwissenschaften im Überblick, Wiley-VCH

Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010

Materials Science and Engineering: An Introduction, W. D. Callister, John Wiley und Sons

Physikalische Grundlagen der Materialkunde, G. Gottstein, 1998, Springer

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 688601 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft I
- 688602 Übung Einführung Materialwissenschaft I
- 688603 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II
- 688604 Übung Einführung Materialwissenschaft II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung Einf. I

Präsenzstunde: 2SWS * 15 Wochen = 30h

Vor- und Nachbereitung 1h pro Präsenzstunde = 30h

Übung Einf. I

Präsenzstunde: 1SWS * 15 Wochen = 15h

Vor-und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde = 15h
Vorlesung Einf. II
Präsenzstunde: 2SWS * 15 Wochen = 30h
Vor-und Nachbereitung 1h pro Präsenzstunde = 30h
Übung Einf. II
Präsenzstunde: 2SWS * 15 Wochen = 30h
Vor-und Nachbereitung: 3h pro Präsenzstunde = 90h
Gesamt: 270h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 68861 Einführung in die Materialwissenschaft (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Chemische Materialsynthese
--------------------	----------------------------

Modul: 68870 Materialwissenschaft im Überblick

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Michael Buchmeiser Joachim Bill Sabine Ludwigs Guido Schmitz Anke Weidenkaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Grundlegende und vertiefende Vorlesung des Bachelorstudiengangs Materialwissenschaften		
12. Lernziele:	Die Studierende kennen die interdisziplinären Zusammenhänge ihres Fachgebietes in anorganischer und organischer Chemie, Festkörperphysik und Ingenieurwissenschaften. Sie können Phänomene und Technologien entsprechend einordnen und wissenschaftlich deuten.		
13. Inhalt:	Moderne Trends in der Entwicklung und Anwendung von Materialien (z.B. Energiekonversion, Nanostrukturierung, Faserverbundmaterialien, Mikro- und Polymerelektronik) Aktuelle Probleme in Charakterisierung und Verständnis von Materialien (z.B. Hochleistungsmikroskopie, Struktur-Eigenschaftsbeziehung, Wechselwirkung zwischen mikrostrukturellen Defekten, chemische Struktur von Grenzflächen, Quantenmechanik-basiertes Design, Multiskalensimulation)		
14. Literatur:	Je nach gewähltem Seminar		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 688701 Seminar Materialwissenschaft im Überblick • 688702 Kolloquium Materialwissenschaft im Überblick 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Seminar: Präsenzzeit: 30 h Vorbereitung des eigenen Vortrags: 45 h Kolloquium: Präsenzzeit: 12 h Prüfungsvorbereitung: 93 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68871 Materialwissenschaft im Überblick (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich und Mündlich Mündliche Prüfung von 45 min Dauer zu Grundlagen und aktuellen Forschungsthemen der Materialwissenschaft.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Materialwissenschaft		

Modul: 68880 Strukturanalyse und Materialmikroskopie

2. Modulkürzel:	031420004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Patrick Stender Guido Schmitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Einführende Vorlesung zur Materialwissenschaft und Experimentalphysik, Physikalisches Praktikum		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen grundlegende Prüf- und Charakterisierungsmethoden zur Bestimmung der Mikrostruktur von Materialien - verstehen den Aufbau und die Funktionsweise eines Lichtmikroskops, seiner Auflösungsgrenze und Abbildungsfehler - können die Grundzüge der Wellenoptik und gängige Beugungsverfahren erläutern - können einfache Diffraktogramme interpretieren - können den Aufbau eines Elektronenmikroskops im Raster- und Transmissionsverfahren erläutern - kennen die grundlegenden Kontrastprinzipien der Transmissionselektronenmikroskopie und können verschiedene Bildkontraste erklären - können die Funktionsprinzipien der Atomsondentomographie und der Rastersondenmikroskopie erklären. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung - Quantitative Metallographie - Grundzüge der Strahlenoptik, Linsen und Linsenfehler - Aufbau eines Lichtmikroskops, Prinzip des Phasenkontrasts und der konfokalen Mikroskopie - Grundzüge der Wellenoptik, Beugung und Abbildung - Verfahren und Kontraste der Röntgen und Neutronenbeugung - Symmetrie von Kristallen, Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen, Kristallklassen, Reziproker Raum, Laue-Klassen - Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken - Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie <p>Grundlegende Kontrastverfahren der Transmissionsmikroskopie und Interpretation der Abbildungen</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> - Analytische Elektronenmikroskopie - Atomsondentomographie - Rastersondenmikroskopen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Ilschner B et al., Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer, Berlin 2002 - vander Voort GF, Metallography: Principles and Practice, McGraw-Hill, New York 1984 - Gerthsen, Experimentalphysik - Kittel C, Einführung in die Festkörperphysik, Verlag Oldenbourg, München, Introduction to Solid State Physics, John Wiley und Sons, New York - Spieß L, Schwarzer R, Behnken H, Teichert G, Moderne Röntgenbeugung, Vieweg + Teubner 2005 - Alexander H, Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie, Vieweg 1997 - Fultz B, Howe JM, Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials, Springer 2001, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 688801 Vorlesung Strukturanalyse und Materialmikroskopie • 688802 Übung Strukturanalyse und Materialmikroskopie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 60 h Übung: Präsenzzeit: 15 h Selbststudium: 45 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68881 Structural Analysis and Material Microscopy (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Lösung von Übungsaufgaben (erreichen einer Mindestpunktzahl) und aktive Teilnahme an den Übungstreffen</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialwissenschaft

Modul: 69080 Grundlagen der Organischen und Makromolekularen Chemie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Buchmeiser		
9. Dozenten:	Michael Buchmeiser Bernd Plietker Sabine Ludwigs		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie, Praktische Einführung in die Chemie, Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, - kennen die Grundtypen organisch-chemischer Stoffe (Substanzklassen) und deren Reaktivitäten - wissen um Einsatz und Anwendung der organischen Chemie in der Materialwissenschaft, - haben grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie, der Synthese, Charakterisierung von Polymeren, Polymer-Lösungen und -Mischungen und einen allgemeinen Überblick zu Polymer-Festkörpereigenschaften erworben. 		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der organischen Chemie: <u>Allgemeine Grundlagen:</u> Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, zyklische Strukturen, Nomenklatur; Isomerie; Konstitution, Konfiguration, Konformation <u>Stoffklassen:</u> Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und Derivate, Aromaten, Aldehyde/ Ketone, Aminosäuren <u>Reaktionsmechanismen:</u> Radikalische, nukleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen; Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion, Reaktionen C-H-acider Verbindungen, perizyklische Reaktionen Grundlagen der makromolekularen Chemie:</p>		

	<p>Grundbegriffe, Konformation, Molekulargewichtsmittelwerte /-verteilungskurven Polyreaktionen (Polykondensation, Polyaddition, radikalische, ionische Polymerisation, Poylinseritionen) Membran- /Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, GPC Thermodynamik von Polymer-Lösungen und –mischungen, Polymer-Festkörpereigenschaften</p>
14. Literatur:	<p>"Organische Chemie", Klaus-Peter Vollhardt "Makromoleküle, Hans-Georg Elias Makromolekulare Chemie, Bernd Tieke Koltzenburg, Maskos, Nuyken, Polymere, Springer, 2014</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 690801 Vorlesung Organische Chemie • 690802 Seminar Organische Chemie • 690803 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 690804 Seminar Grundlagen der Makromolekularen Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Organische Chemie (Vorlesung und Seminar) Präsenzzeit: 60 h, Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 30 h Gesamt: 90 h Grundlagen der Makromolekularen Chemie: Vorlesung Präsenzzeit: 31,50 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 47,25 h Übungen Präsenzzeit: 10,50 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 42,00 h Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 48,75 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 69081 Grundlagen der Organischen Chemie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 69082 Grundlagen der Makromolekularen Chemie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Polymerchemie

2001 Vorgezogene Master-Module (Link zur Anleitung)

400 Schlüsselqualifikationen (SQ)

Zugeordnete Module:	410	SQ-Numerische Methoden
	420	SQ-Fachaffin

410 SQ-Numerische Methoden

Zugeordnete Module: 104010 Numerische Grundlagen mit Python
 31740 Numerische Grundlagen

Modul: Numerische Grundlagen mit Python

104010

2. Modulkürzel:	104010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Blazej Tadeusz Grabowski		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Numerische Methoden --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Numerische Methoden --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1/2; Höhere Mathematik 3		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die Programmierung mit Python besitzen. • Methoden für die numerische Verarbeitung von Aufgaben in der Mathematik verstehen. • behandelte Methoden der Numerik mithilfe von Python auf Problemstellungen anwenden können. 		
13. Inhalt:	<u>Veranstaltungsaufbau</u> Die Vorlesung und Übung finden in einer kombinierten, wöchentlichen Veranstaltung statt. Theoretische Methoden aus der Vorlesung werden direkt in praktischen Aufgabenstellungen angewandt. Diese werden von Ihnen in angeleiteten Übungen selbstständig gelöst. Somit lernen Sie auch die Programmiersprache Python kennen. <u>Veranstaltungsinhalte (Auszug)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Python-Grundlagen • Computerarithmetik • Approximative Darstellung von Funktionen • Numerische Integration • Nullstellenbestimmung • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Dynamische Systeme • Monte-Carlo-Methoden 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1040101 Numerische Grundlagen mit Python, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	104011 Numerische Grundlagen mit Python (BSL), , Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL) In der vorlesungsfreien Zeit findet eine schriftliche Prüfung statt. In dieser werden theoretische und praktische Inhalte der Vorlesung geprüft. Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V) Als Vorleistung müssen während der Vorlesungszeit Onlinetests in ILIAS erfolgreich absolviert werden. Diese behandeln die in		

Vorlesung und Übung bearbeiteten Themen und dienen der Wiederholung.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Computer
 - Beamer
 - Tafel
 - persönliche Interaktion
 - ILIAS
-

20. Angeboten von:

Modul: 31740 Numerische Grundlagen

2. Modulkürzel:	080310505	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Christian Rohde Bernard Haasdonk Kunibert Gregor Siebert Dominik Göddeke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Numerische Methoden --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Numerische Methoden --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben. • sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen). • besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle. 		
13. Inhalt:	<p>Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004. • W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006). • MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover. <p>Mathematik Online:</p> <ul style="list-style-type: none"> • www.mathematik-online.org 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 317401 Vorlesung Numerische Grundlagen • 317402 Vortragsübung Numerische Grundlagen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>31741 Numerische Grundlagen (BSL), Sonstige, 90 Min., Gewichtung: 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Während der Vorlesungszeit finden Online - Tests statt. 		

- In der vorlesungsfreien Zeit findet eine 90 Min. schriftliche Prüfung statt.
 - Die BSL setzt sich aus 10% Testergebnis und 90% Prüfungsergebnis zusammen.
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab

20. Angeboten von: Angewandte Mathematik

420 SQ-Fachaffin

Zugeordnete Module:	101750 Biologische Materialien in der Zoologie – Struktur, Funktion und Bioinspiration, Ökologie und Systematik
	103120 Seminar on Chemical Materials Synthesis
	17750 Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes
	21240 Biomaterialien - Biokompatible und biobasierte Materialien
	32080 Schadenskunde
	33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II
	36550 Chemistry of the Atmosphere
	38720 Meteorologie
	40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I
	46480 Computergrundlagen
	60570 Faserkunststoffverbunde
	68040 Kunststoffe in der Medizintechnik
	69530 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker
	74200 Additive Fertigung
	911010 Einführung programmieren mit Matlab, a
	911770 Kulinarische Thermodynamik
	950320 Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde für Chemiker

Modul: **Biologische Materialien in der Zoologie – Struktur, Funktion und Bioinspiration, Ökologie und Systematik**

101750

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ingrid Weiß		
9. Dozenten:	Dr. Marie-Louise Lemloh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - kennen für ausgewählte Tier- und Protistentaxa charakteristische Merkmale und die Funktionen biogener Materialien - kennen verschiedene von ausgewählten Tier- und Protistentaxa gebildete Biomineralien und können Biomineralisationsprozesse vergleichend analysieren - können biologische Materialien klassifizieren und relevante Materialeigenschaften benennen - können Methoden zur Untersuchung biologischer Materialien benennen und einordnen - kennen ausgewählte Materialkreisläufe und Beispiele für bioinspirierte Materialien - können Beispiele für aktuelle Forschungsthemen zu biologischen Materialien umreißen und zu anderen Forschungsfeldern in Beziehung setzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen und aktuelle Forschungsergebnisse zu ausgewählten Tier- und Protistentaxa und den charakteristischen biologischen Materialien, Modellsysteme zur Erforschung biologischer Materialien, Materialklassen, Stoffkreisläufe, verschiedene Methoden der experimentellen Charakterisierung biologischer Materialien wie Mikroskopie, Isolation, Konservierung, Bestimmung der Materialeigenschaften, Kulturbedingungen, Aspekte der Biodiversitätsforschung, Bezug zu anderen Forschungsthemen.		
14. Literatur:	Westheide, W. and G. Rieger (2010). "Spezielle Zoologie." Spezielle Zoologie; Bhushan, B. (2009). "Biomimetics: lessons from nature - an overview." Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 367(1893): 1445-1486; E. Bäuerlein, Handbook of Biomineralization, Wiley-VCH, 2007; aktuelle Veröffentlichungen aus dem Vorlesungsmaterial		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1017501 Biologische Materialien, Vorlesung • 1017502 Biologische Materialien, Seminar 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 101751 Biologische Materialien in der Zoologie (BSL), Sonstige,
Gewichtung: 1
Biologische Materialien in der Zoologie , Benotete Studienleistung
(BSL): Semi-narvortrag zum Seminar Biologische Materialien

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Seminar on Chemical Materials Synthesis

103120

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Oliver Clemens		
9. Dozenten:	Professor, Oliver, Clemens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können die eigenen Forschungsarbeiten in den Stand der Literatur und den Kontext der Forschung innerhalb der Gruppe einordnen und zielgerichtet diskutieren		
13. Inhalt:	Moderne Trends in der Synthese (Pulver, Filme, Komposite) und Anwendung von Materialien (z.B. Energiekonversion, Recycling, magnetische Materialien Aktuelle Probleme in Charakterisierung und Verständnis von Materialien (z.B. Röntgen- und Neutronendiffraktometrie, Struktur-Eigenschaftsbeziehung, Wechselwirkung zwischen Defekten und Komponenten, Transportphänomene, Simulation von Materialien)		
14. Literatur:	Vortragsfolien der Vortragenden werden zur Nachbearbeitung bereitgestellt		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1031201 Seminar on Materials Chemistry, Seminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	103121 Seminar on Chemical Materials Synthesis (USL), , Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung (USL): Regelmäßige Teilnahme sowie eigener Vortrag zu den Ergebnissen / Recherchen im Rahmen der Master- bzw. Bachelor-Arbeit		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 17750 Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes

2. Modulkürzel:	030200025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rainer Niewa		
9. Dozenten:	Andreas Schrell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden können in Grundzügen die wesentlichen rechtlichen Instrumente zum Schutz intellektueller Leistungen, das heißt insbesondere das Patent-, das Gebrauchsmuster-, das Geschmacksmuster (Design)- und das Markenrecht, sowie ergänzend dazu die tragenden Bestimmungen des Arbeitnehmererfindergesetzes erfassen und anwenden.		
13. Inhalt:	Wesentlicher Inhalt der Vorlesung ist das deutsche, europäische und internationale Patentrecht. In vielen Fällen anhand praktischer Anwendungsbeispiele aus der Patentierung chemischer und biotechnologischer Erfindungen lernen die Studierenden den grundlegenden Anwendungsbereich, die Voraussetzungen zum Erwerb, die Kostenfolgen und die sich aus dem Erwerb ableitenden rechtlichen Konsequenzen des Patentrechtes kennen. Besonderer Wert wird auf den Bezug dieser Rechtssysteme zu den Innovationsbeiträgen des Chemikers und Biologen gelegt, wobei die Studierenden auch praktische Übungen zur Formulierung von Patentansprüchen und zum Bewerten des Schutzbereiches von Patenten durchführen. Die Vorlesung vermittelt auch Grundkenntnisse im dem Patentrecht ähnlichen Gebrauchsmusterrecht, dem Designschutz (Geschmacksmusterrecht) und dem Markenrecht sowie dem Arbeitnehmererfindergesetz, das auch für Hochschulbeschäftigte Anwendung findet.		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 177501 Vorlesung oder 3-tägige Blockveranstaltung Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 34 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17751 Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Anorganische Chemie

Modul: 21240 Biomaterialien - Biokompatible und biobasierte Materialien

2. Modulkürzel:	041400101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Günter Tovar Kirsten Borchers Steffen Rupp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Biomaterialien - Biokompatible Materialien: Die Studierenden - wissen was der Begriff "biokompatibel" bedeutet - kennen die Verfahren zur Herstellung von biokompatiblen Materialien (Metalle, Keramiken, Polymere und Verbundwerkstoffe), insbesondere für die Anwendungen als Implantate und können diese erläutern - kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von biokompatiblen Materialien sowie ihre Analysemethoden und können diese beschreiben - wissen wie die Biokompatibilität untersucht werden kann - kennen die Mechanismen der Zell-Material-Interaktionen - kennen die Methoden zur Evaluierung der Biokompatibilität und können sie beschreiben		
12. Lernziele:	Vorlesung Biomaterialien - Biobasierte Materialien: Die Studierenden wissen was der Begriff "biobasiert" bedeutet - kennen die Verfahren zur Herstellung von biobasierten Materialien und können diese erläutern - kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von biobasierten Materialien sowie ihre Analysemethoden und können diese beschreiben - wissen um Einsatz und Anwendungen der biobasierten Biomaterialien und können entsprechende Beispiele beschreiben		
13. Inhalt:	Vorlesung Biomaterialien - Biokompatible Materialien (Tovar, Borchers) Vorlesung Biomaterialien - Biobasierte Materialien (Rupp)		
14. Literatur:	Biomaterialien - Biobasierte Materialien, Thirth, S. Rupp, Vorlesungsmanuskript.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 212401 Vorlesung Biomaterialien - Biobasierte Materialien		

- 212402 Vorlesung Biomaterialien - Biokompatible Materialien

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesungen: Präsenzzeit 56 Stunden Selbststudium 124 Stunden Summe 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21241 Biomaterialien - Biokompatible und biobasierte Materialien (USL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Praktikum, Exkursion.
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

Modul: 32080 Schadenskunde

2. Modulkürzel:	041810013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Dr. Mathias Büttner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Ablauf einer Schadensuntersuchung. Die möglichen unterschiedlichen Schadensursachen und die dadurch verursachten Schäden sind ihnen bekannt. Sie können Schäden anhand ihrer Erscheinungsform bezüglich ihrer Ursache einordnen und klassifizieren. Sie sind in der Lage, anhand des Schadensbildes die Ursachen selbstständig zu erkennen und entsprechende Abhilfemaßnahmen vorzuschlagen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Definition und Klassifizierungen von Schäden - Schäden durch mechanische Beanspruchung - Schäden durch thermische Beanspruchung - Schäden durch korrosive Beanspruchung - Schäden durch tribologische Beanspruchung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (im ILIAS-Kurs verfügbar) - Broichhausen, J.: Schadenskunde, Carl Hanser Verlag - Lange, G.: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, WILEY-VHC Verlag - Grosch, J.: Schadenskunde im Maschinenbau, 5th Edn. Expert-Verlag, Renningen, 2010 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 320801 Vorlesung Schadenskunde		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32081 Schadenskunde (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

Modul: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

2. Modulkürzel:	041500015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Johannes Gebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab) Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Simulation und Optimierung. • Ausgehend von gegebenen Modellen verstehen die Studenten den Prozess der Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) • Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf) 		
14. Literatur:	Empfohlene Fachliteratur: How to Solve It: Modern Heuristics von David B. Fogel Zbigniew Michalewicz		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 331501 Vorlesung Simulation und Modellierung II • 331502 Übung Simulation und Modellierung II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 58 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33151 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 36550 Chemistry of the Atmosphere

2. Modulkürzel:	030701929	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Cosima Stubenrauch		
9. Dozenten:	Cosima Stubenrauch Ulrich Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Chemie und Physik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten verstehen die grundlegenden physikalischen und chemischen Prozesse in der Tropo- und der Stratosphäre. Der Einfluss von Luftverunreinigungen in der Umgebungsluft und im globalen Maßstab kann erklärt und damit die aktuell in einem Gebiet herrschende Luftqualität beurteilt werden. Dies ist die Basis für das Verständnis und die Begründung von bzw. für Luftreinhaltemaßnahmen.</p>		
13. Inhalt:	<p>I. Chemie der Erdatmosphäre (Stubenrauch)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Erdatmosphäre • Strahlungshaushalt der Erde • Globale Bilanzen der Spurengase • Das OH-Radikal • Abbaumechanismen in der Atmosphäre • Stratosphärenchemie, Ozonloch • Troposphärenchemie • Treibhauseffekt, Klima <p>II: Luftschadstoffe in städtischen und ländlichen Gebieten und meteorologische Einflüsse (Vogt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Verteilung von Luftverunreinigungen in städtischen und ländlichen Gebieten • Zeitliche Variationen und Trends der Luftqualität • Kohlenstoffverbindungen, SO₂, Partikel, NO_x, troposphärisches Ozon • Meteorologische Einflüsse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Atmospheric Chemistry, D.J. Jacob, Princeton University Press, Princeton, 1999 • Chemistry of the Natural Atmosphere, P. Warneck, Academic Press, San Diego, 2000 • Sonderheft von Chemie in unserer Zeit, 41. Jahrgang, 2007, Heft 3, 133-295 • Air Quality Control, G. Baumbach, Springer Verlag, Berlin, 1996 • News on Topics from Internet (e.g. UBA, LUBW) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 365501 Vorlesung Chemie der Atmosphäre • 365502 Exkursion Chemie der Atmosphäre 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 35 h (28 h Vorlesung und 7 h Exkursion) Selbststudium: 55 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36551 Chemistry of the Atmosphere (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Messvorführungen
20. Angeboten von:	Physikalische Chemie der kondensierten Materie

Modul: 38720 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ulrich Vogt		
9. Dozenten:	Ulrich Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere Bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung "Meteorologie werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Strahlung und Strahlungsbilanz, • Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung, • allgemeine Gesetze, • Aufbau der Erdatmosphäre, • klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre, • Wetterkarte und Wettervorhersage, • Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, • Stadtklimatologie, • Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, "Ozonloch. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 387201 Vorlesung Meteorologie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38721 Meteorologie (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, ILIAS

20. Angeboten von: Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I

2. Modulkürzel:	041500005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Johannes Gebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung und Simulation. • Die Studenten verstehen den Prozess Abbildung der Realität durch Modelle, bis hin zur Programmierung und Simulation. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen und Simulationen durchzuführen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse) • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) 		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 401201 Vorlesung Simulation und Modellierung I • 401202 Übung Simulation und Modellierung I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudium: 58 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40121 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 46480 Computergrundlagen

2. Modulkürzel:	082300002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Maria Fyta		
9. Dozenten:	Maria Fyta		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Befähigung zu <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Computern • computergestütztem Textsatz • Bildbearbeitung • Grundlagen der Programmierung 		
13. Inhalt:	Homepage der Vorlesung: http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Computergrundlagen_WS_2019/2020 <ul style="list-style-type: none"> • Benutzen von Unix-Systemen (POSIX) • Programmieren in Python und C • Textsatz mit LaTeX • Visualisierung von Daten und Bildbearbeitung • Grundlagen der Informatik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • M. Lutz, Programming Python, O'Reilly und Associates • D. E. Knuth, The TEXbook, Addison Wesley • D. A. Curry, Using C on the UNIX system, O'Reilly und Associates 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464801 Vorlesung Computergrundlagen • 464802 Übung Computergrundlagen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung • Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben <p>Summe: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46481 Computergrundlagen (USL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 50% der Punkte in den Übungsaufgaben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Computerphysik		

Modul: 60570 Faserkunststoffverbunde

2. Modulkürzel:	041711002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Zusatzmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Eigenschaften. Sie sind in der Lage, anhand des erlernten Wissens über Auswahl und Herstellung der Materialien deren Einsatz richtig umzusetzen. Sie können die Problematik von Materialfehlern bei der Herstellung und im Bauteileinsatz erkennen und geeignete Maßnahmen treffen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Besonderheiten des Leichtbau-Werkstoffs "Faserverbund" • Unterschiedliche Matrix- und Faserarten • Halbzeuge und deren typische Herstellungsverfahren, wie beispielsweise: Spritzgießen, SMC, RTM, Pultrusion, Flechten, Wickeln u.v.m. • Eigenschaften des Faserkunststoffverbundes, wie zum Beispiel die Steifigkeiten und kritischen Faserlängen • Einführung herstellungs- und betriebsbedingte Schäden • Einsatzgebiete von Faserkunststoffverbunden • Recycling von Faserkunststoffverbunden und die daraus resultierenden Probleme 		
14. Literatur:	Präsentation im pdf Format G.W. Ehrenstein: <i>Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften</i> , Hanser		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 605701 Vorlesung Faserkunststoffverbunde		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60571 Faserkunststoffverbunde (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer Präsentation • Tafelanschriebe 		

20. Angeboten von: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Modul: 68040 Kunststoffe in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Markus Schönberger Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer befähigt sein, die grundlegenden Herausforderungen an Kunststoffe bzw. deren Verarbeitung im Umfeld von Medizinprodukten zu kennen und entsprechend einsetzen zu können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffe im medizinischen Alltag (Besonderheiten der medizintechnischen Anwendung) • Produktentwicklung von Kunststoffbauteilen in der Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, medizinische Anforderungen, Entwicklungsverifizierung und -validierung, Zulassung) • Verarbeitung von Kunststoffbauteilen für die Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, spezifische Verarbeitungsbedingungen, Reinraumproduktion, Sterilisation) • Entwicklungs- und Fertigungstrends (Markteinflüsse, Individualisierung, Minia-turisierung, Sensor- und Funktionsintegration, Health 4.0) 		
14. Literatur:	E. Wintermantel, S.-W. Ha: <i>Medizintechnik - Life Science Engineering</i> , Springer, 5. Auflage. M. Schönberger, M. Hoffstetter: <i>Emerging Technologies in Medical Plastic Engineering and Manufacturing</i> , Elsevier, 1. Auflage.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 680401 Vorlesung Kunststofftechnik und Medizinprodukte		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68041 Kunststoffe in der Medizintechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer Präsentation • Tafelanschriften 		
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik		

Modul: 69530 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker

2. Modulkürzel:	030200009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Isabella Waldner		
9. Dozenten:	Holger Barth, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Krappel, Dr. iur.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → Zusatzmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 1 der Chemikalienverbots-Verordnung nachweisen. Als zukünftige Entscheidungsträger und Verantwortliche für Sicherheit und Gesundheitsschutz haben sie das zur Wahrnehmung ihrer Verantwortung erforderliche Grundwissen erworben.		
13. Inhalt:	Allgemeine Toxikologie : Grundbegriffe und Definitionen in der Toxikologie, Grundlagen der Lehre über unerwünschte Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem, Zusammenhänge zwischen Exposition, Expositionsdauer, Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Metabolismus, Elimination), Toxikodynamik und Wirkmechanismen, Grenzwerte und Beurteilungsparameter, Wirkung ausgewählter Stoffe und Stoffklassen. Rechtskunde : Grundzüge des deutschen Rechtssystems und des Rechtssystems der Europäischen Union sowie deren Wechselwirkungen. REACH, CLP (GHS), Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, arbeitsmedizinische Vorsorge, Chemikalienverbotsverordnung, Bundesimmissionsschutzgesetz, Abfall- und Transportrecht. Als zukünftige Entscheidungsträger und Verantwortliche lernen die Hörer die Grundzüge der innerbetrieblichen Hierarchie, der Aufbau- und Ablauforganisation sowie die damit zusammenhängenden Fragen der Verantwortung und der Haftung kennen. Sicherheitswissenschaftliche Grundlagen werden insbesondere hinsichtlich der Gefährdungsermittlung, Risikobewertung und der Gefahrenabwehr vermittelt.		
14. Literatur:	Allgemeine Toxikologie: Bender, H. F.: Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen: Sachkunde für Naturwissenschaftler. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2005.		

Das Buch enthält eine kurze und praxisnahe Einführung in die Toxikologie.

Rechtskunde:

Die in der Vorlesung zu behandelnden Vorschriften unterliegen einem ständigen Wandel. Deshalb entsprechen auch in den nachfolgend aufgeführten Werken die Angaben zum Regelwerk nicht in allen Punkten dem aktuellen Stand.

Bender, H. F.: Das Gefahrstoffbuch. Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nach REACH und GHS. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2008. Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), Weiß, H. F.: Sicherheit und Gesundheitsschutz im öffentlichen Dienst (GUV-I 8551). Überarbeitete Ausgabe, ohne Verlag, München 2001, http://regelwerk.unfallkassen.de/regelwerk/data/regelwerk/inform/I_8551.pdf

Vorlesungsunterlagen werden zu gegebener Zeit in Ilias eingestellt.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 695301 Vorlesung Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung als Blockveranstaltung Präsenz: 28 h (2 SWS) Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 42 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung 20 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69531 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker (USL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

Modul: 74200 Additive Fertigung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. S. Weihe Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. R. Gadow Prof. Dr.-Ing. C. Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	1. Einleitung: <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte • Was ist additive Fertigung • Einsatzgebiete 2. Prozesskette: <ul style="list-style-type: none"> • Vom CAD bis zum Endprodukt 3. Additive Fertigung – Metallische Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> • Pulverbettbasierte Verfahren • Formschweißverfahren • Werkstofftechnische Grundlagen • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement Additive Fertigung – Kunststoffe <ul style="list-style-type: none"> • Additive Fertigungsverfahren für Kunststoffe • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement Additive Fertigung – Keramik <ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnische Grundlagen • Additive Fertigungsverfahren für Keramik • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendungen • Qualitätsmanagement 		
14. Literatur:	- Vorlesungsmitschrieb - Folien im Internet		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 742001 Additive Fertigung, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74201 Additive Fertigung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Additive Fertigung Gewicht 1,0 Prüfungsart : schriftlich Umfang der Prüfung in Minuten: 60		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: Einführung programmieren mit Matlab, a 911010

2. Modulkürzel:	9100101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Alexander Dirmeier		
9. Dozenten:	Alexander Dirmeier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, Fachübergreifende SQs jedes Semester → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, Fachübergreifende SQs jedes Semester → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 oder Lineare Algebra 1 oder Vergleichbares Max 24 Teilnehmer		
12. Lernziele:	Erwerb grundlegender Kenntnisse im Programmieren mit Matlab		
13. Inhalt:	Anhand der Programmiersprache Matlab werden Grundkonzepte der Programmierung erläutert und Anwendungsbeispiele aus der Numerik betrachtet.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	911011 Einführung programmieren mit Matlab, a (USL), , 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Carl von Bach-Kolleg (MINT-Kolleg Baden-Württemberg)		

Modul: Kulinarische Thermodynamik 911770

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, Fachübergreifende SQs Sommersemester → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, Fachübergreifende SQs Sommersemester → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	911771 Kulinarische Thermodynamik (USL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energiespeicherung		

Modul: Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde für Chemiker 950320

2. Modulkürzel:	9500032	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Otto Mundt		
9. Dozenten:	Holger Barth Thomas Krappel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, Fachübergreifende SQs Wintersemester → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, Fachübergreifende SQs Wintersemester → SQ-Fachaffin --> Schlüsselqualifikationen (SQ) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, Fachübergreifende SQs Wintersemester → Zusatzmodule B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, Fachübergreifende SQs Wintersemester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß , 5 Abs. 1 Nr. 7 der Chemikalienverbots-Verordnung nachweisen. Als zukünftige Entscheidungsträger und Verantwortliche für Sicherheit und Gesundheitsschutz haben sie das zur Wahrnehmung ihrer Verantwortung erforderliche Grundwissen erworben.		
13. Inhalt:	Allgemeine Toxikologie : Grundbegriffe und Definitionen in der Toxikologie, Grundlagen der Lehre über unerwünschte Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem, Zusammenhänge zwischen Exposition, Expositionsdauer, Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Metabolismus, Elimination), Toxikodynamik und Wirkmechanismen, Grenzwerte und Beurteilungsparameter, Wirkung ausgewählter Stoffe und Stoffklassen. Rechtskunde : Grundzüge des deutschen Rechtssystems und des Rechtssystems der Europäischen Union sowie deren Wechselwirkungen. REACH, CLP (GHS), Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, arbeitsmedizinische Vorsorge, Chemikalienverbotsverordnung, Bundesimmissionsschutzgesetz, Abfall- und Transportrecht. Als zukünftige Entscheidungsträger und Verantwortliche lernen die Hörer die Grundzüge der innerbetrieblichen Hierarchie, der Aufbau- und Ablauforganisation sowie die damit zusammenhängenden Fragen der Verantwortung und der Haftung kennen. Sicherheitswissenschaftliche Grundlagen werden insbesondere hinsichtlich der Gefährdungsermittlung, Risikobewertung und der Gefahrenabwehr vermittelt.		

14. Literatur:

Allgemeine Toxikologie:

Bender, H. F.: Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen: Sachkunde für Naturwissenschaftler. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2005. Das Buch enthält eine kurze und praxisnahe Einführung in die Toxikologie.

Rechtskunde:

Die in der Vorlesung zu behandelnden Vorschriften unterliegen einem ständigen Wandel. Deshalb entsprechen auch in den nachfolgend aufgeführten Werken die Angaben zum Regelwerk nicht in allen Punkten dem aktuellen Stand.

- Bender, H. F.: Das Gefahrstoffbuch. Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nach REACH und GHS. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2008.
- Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), Weiß, H. F.: Sicherheit und Gesundheitsschutz im öffentlichen Dienst (GUV-I 8551). Überarbeitete Ausgabe, ohne Verlag, München 2001, http://regelwerk.unfallkassen.de/regelwerk/data/regelwerk/inform/I_8551.pdf

Vorlesungsunterlagen mit dem jeweils aktuellen Stand werden einige Tage vor Beginn eines neuen Zyklus gegen Kostenersatz abgegeben. Näheres ist der entsprechenden Vorlesungsankündigung zu entnehmen.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenz: 2 SWS * 14 Wochen = 28 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 42 h

Abschlussklausuren incl. Vorbereitung = 20 h

Summe = 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

950321 Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde für Chemiker (USL), , Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Anorganische Koordinationschemie

Modul: 80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	0301410009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Guido Schmitz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2008, 6. Semester B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2016, 6. Semester B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 177-2022, 6. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Alle Pflichtmodule des Bachelor-Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten. • sind in der Lage die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in form eines kurzen Vortrages zu präsentieren. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche und Erstellung eines Arbeitsplanes. • Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen • Diskussion der Ergebnisse • Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit • Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortrag 		
14. Literatur:	Textbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 360h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Materialdesign		