



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science
Materialwissenschaft (Materials Science)
Prüfungsordnung: 2008

Wintersemester 2014/15
Stand: 30. September 2014

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Apl. Prof. Joachim Bill Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: bill@imw.uni-stuttgart.de
------------------	---

Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Apl. Prof. Joachim Bill Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: bill@imw.uni-stuttgart.de
---------------------------------	---

Fachstudienberater/in:	Ralf Schacherl Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: r.schacherl@mf.mpg.de
------------------------	--

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele	5
100 Basismodule	6
28280 Einführung Materialwissenschaft	7
10230 Einführung in die Chemie	10
10360 Einführung in die Physik	13
11060 Grundlagen der Organischen Chemie	15
45780 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	17
17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)	19
10370 Physikalisches Praktikum 1	21
10340 Praktische Einführung in die Chemie	22
28720 Seminar Materialwissenschaft	24
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	25
10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik	27
200 Kernmodule	29
11120 Computergestützte Materialwissenschaft	30
11130 Funktionsmaterialien	32
10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie	34
11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik	36
11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur	37
11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden	39
25810 Praktikum Materialwissenschaft	41
11070 Strukturmaterialien	43
600 Schlüsselqualifikationen	45
610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)	46
10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie	47
31650 Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft	49
31880 Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen	51
13910 Chemische Reaktionstechnik I	53
37580 Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie	55
12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation	57
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe	59
13540 Grundlagen der Mikrotechnik	62
11140 Konstruktionslehre I (EE)	64
14150 Leichtbau	66
17920 Molekül- und Festkörperphysik	68
25800 Numerische Methoden	69
41520 Raumfahrt	70
19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)	72
611 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt	73
612 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt	74
614 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt	75
615 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt	76
21680 Zerstörungsfreie Prüfung	77
48050 Zerstörungsfreie Prüfung	78
28890 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)	80
800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)	82
10440 Biochemie	83
21210 Biodiversität	85
13020 Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	87



12080 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften	89
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	91
14150 Leichtbau	93
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	95
25800 Numerische Methoden	96
41520 Raumfahrt	97
12430 Solarthermie I	99
38200 Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte	100
801 Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt	101
802 Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt	102
803 Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt	103
810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)	104
900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)	105
80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft	106

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelor Studiengangs „Materialwissenschaft“

- verfügen über ein mathematisch-, natur- und materialwissenschaftliches Grundwissen, dass Sie befähigt materialwissenschaftliche Problemstellungen richtig einzustufen, zu verstehen und vor dem Hintergrund der multidisziplinären Ausrichtung des Fachgebietes zu lösen.
- Haben ein breites Verständnis über die Beziehung zwischen Eigenschaften von Materialien und deren Aufbau/ Mikrostruktur erworben, und sind somit in der Lage durch geeignete Synthese und/oder Behandlungsverfahren die Eigenschaften von Materialien zu modifizieren.
- Haben Kenntnisse über die Standardverfahren der Materialcharakterisierungsmethoden und sind somit in der Lage gängige materialwissenschaftliche Fragestellungen systematisch zu Lösen.
- Sind in der Lage mit Fachleuten aus dem materialwissenschaftlichen Kernspektrum und angrenzenden naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen zu kommunizieren.
- Sind durch die grundlegend naturwissenschaftlich geprägte Ausbildung in der Lage Ihre Kenntnisse zu vertiefen, sich neue Wissensgebiete im naturwissenschaftlichen Spektrum zu erschließen und eine höhere Qualifikation in ihrem Fach zu erreichen.



100 Basismodule

Zugeordnete Module:	10230	Einführung in die Chemie
	10340	Praktische Einführung in die Chemie
	10360	Einführung in die Physik
	10370	Physikalisches Praktikum 1
	10390	Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik
	10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
	11060	Grundlagen der Organischen Chemie
	17220	Höhere Mathematik 3 (vertieft)
	28280	Einführung Materialwissenschaft
	28720	Seminar Materialwissenschaft
	45780	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Modul: 28280 Einführung Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	031410001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	• Joachim Bill • Eric Jan Mittemeijer • Guido Schmitz • Anke Weidenkaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Konzepte des Aufbaus von Festkörpern sowie der Konstitution und den Transportvorgängen in Legierungen. • beherrschen das Lesen und anwenden von binären Phasendiagrammen und Phasenumwandlungen. • können Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen in Beziehung zur Konstitution und zu Phasenumwandlungsvorgängen in den behandelten Materialsystemen betrachten und beurteilen. • Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der Konstitution, Phasenumwandlung, und Kristallstruktur zu kommunizieren. • beherrschen die grundlegenden Konzepte der mechanischen, magnetischen und elektronischen Eigenschaften von Festkörpern sowie der Grundlagen der Materialsynthese von keramischen und metallischen Materialien. • verstehen die Mechanismen welche die mechanischen, elektronischen und magnetischen Materialeigenschaften auf mikrostruktureller und atomistischer Skala beeinflussen. Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe von Materialeigenschaften und Herstellung zu kommunizieren.		
13. Inhalt:	Aufbau Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung Kristallstruktur Formale Beschreibung von Kristallstrukturen; Translationsgitter/ Bravaisgitter; Kristallsysteme; Ebenen + Richtungen; Kristallstrukturen von Metallen, Keramiken und einfacher, Polymorphie und Polytypie, Legierungen/Verbindungen; kristallstrukturbestimmende Faktoren; Grundlagen von Beugungsexperimenten Gitterbaufehler Punktdefekte; Liniendefekte (Versetzungen); Korngrenzen Zustandsdiagramme Gibbsche Phasenregel; Hebelregel; Reaktionstypen, Gefügeentwicklung, Grundlagen der Mikroskopie. Stahl Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen		

Snoek-Effekt; Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefüge;
Zwischenstufengefüge, Martensit; Isothermes ZTU Diagramm;

Diffusion

Diffusionsmechanismen; 1. u. 2. Ficksche Gesetz

Korrosion

Chemische Korrosion: parabolisches/lineares Anlaufen;
elektrochemische Korrosion: Elektrochemie, Lokalelemente;
Korrosionsschutz, Oxidation

Eigenschaften

Elastische Eigenschaften

Kontinuumstheorie: isotrope und anisotrope Elastizität;
atomistische Theorie: Energie- und Entropieelastizität;
homogene und inhomogene Materialien, Anelastizität

Plastische Eigenschaften

Gleitsysteme, Versetzungen, energetische und kinematische Aspekte
von Versetzungen, Härte

Bruchmechanik

Rissentstehung, Risswachstum, linear elastische Bruchmechanik
Thermoschockbeständigkeit

Thermische Eigenschaften

Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Wärmeausdehnung

Keramische Werkstoffe

Einleitung

Geschichte der Materialien, Vorkommen, Begriffsbildung und
Definitionen, Werkstoffvielfalt und technische Bedeutung

Herstellung

Klassische Verfahren der Metall- und Keramikherstellung,
Pulvertechnologische/Pulvermetallurgische Herstellung
(Standardverfahren, Spezielle Verfahren (Schäume)),
Pulverfreie Herstellverfahren (Schmelzen, Schmelzmetallurgie und
Gießen, Physikalische Gasphasenabscheidung (PVD), Chemische
Gasphasenabscheidung (CVD), Abscheidung aus wässrigen Lösungen,
Thermolyse präkeramischer Polymere), Sol-Gel-Verfahren

Bauteile und Anwendung

Typische Formgebungsverfahren

Struktur und Gefüge

Kristallographie, Gitterfehler und Gefüge (Punktfehler, Linienfehler
(Versetzungen); Flächenfehler, Raumfehler, Korngrenzen),
Thermochemie und Konstitution

Eigenschaften

Chemische Eigenschaften; Physikalische Eigenschaften; Mechanische
Eigenschaften

14. Literatur:

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 282801 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft I • 282802 Übung Einführung Materialwissenschaft I • 282803 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II • 282804 Übungen Einführung Materialwissenschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<u>Vorlesung:</u> Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen = 126h Vor-und Nachbereitung 1,5pro Präsenzstunde = 189h <u>Übung:</u> Präsenzstunde: 3SWS * 14Wochen = 42h Vor-und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde = 84h <u>Gesamt:</u> 441h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28281 Einführung Materialwissenschaft (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Bestehen von 3 Übungsklausuren, jeweils nach dem 1. Semester 2 und nach dem 2. Semester 1
18. Grundlage für ... :	• 11070 Strukturmaterialien • 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur • 11130 Funktionsmaterialien • 25810 Praktikum Materialwissenschaft
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	

Modul: 10230 Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	030230001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	• Rene Peters • Thomas Schleid • Joris Slageren		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 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:	Physikalische Chemie: Chemische Thermodynamik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Temperatur, Wärmeaustausch, Wärmekapazität, isotherme, adiabatische Prozesse; Intensive, extensive Größen; ideales Gasgesetz; Mischungen, Partialdruck, Molenbruch; 1. HS, Bildungs- und Reaktionsenthalpie, Heßscher Satz, 2. HS, Entropie und freie Enthalpie; Statistische Thermodynamik : Wahrscheinlichkeit und Verteilungsfunktion, Boltzmann-Statistik, Innere Energie und Zustandssumme, Entropie; Quantentheorie : Atombau, Welle-Teilchen-Dualismus, atomare Spektrallinien, Schrödinger-Gleichung, Teilchen im Kasten, Teilchen auf einer Oberfläche; Chemische Kinetik : Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze, kinetische Herleitung des Massenwirkungsgesetzes, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Katalyse; Elektrochemie: Ionenbeweglichkeit, Hydratation von Ionen, Leitfähigkeit, Kohlrauschsches Quadratwurzelgesetz, Debye-Hückel-Onsager-Theorie, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Bestimmung der Grenzleitfähigkeit, Überföhrungszahlen. 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: 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: Protonenübertragung (Brønsted-		

Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse) Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.

Organische Chemie:

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, Rotationsbarrieren, Aromaten: Resonanzstabilisierung, Struktur, Hückel-Regel, Molekülorbitaltheorie, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte, Reaktive Intermediate: Radikale, Carbokationen, Carbanionen, Organische Säuren und Basen, Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, Diastereomere, CIP-Regeln, biologische Wirkung von Enantiomeren, D/L-Konfiguration, Grundlegende Reaktionstypen: Elektrophile Substitution am Aromaten, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Elektrophile Addition an C,C-Doppelbindungen, 1,2-Eliminierungen

14. Literatur:

Physikalische Chemie:

- P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.
- G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.

Anorganische Chemie:

- E. Riedel: Anorganische Chemie, 8. Aufl., de Gruyter Verlag 2011.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. de Gruyter Verlag 2007.

Organische Chemie:

- P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, 1988.
- K. P. C. Vollhardt, H. E. Shore: Organische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2012.
- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Verlag 2011.
- R. Brückner: Reaktionsmechanismen, 3. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie
- 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzstunden: 6 SWS * 14 Wochen = 84 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h

Übung/Seminar

Präsenzstunden: 3 SWS * 14 Wochen = 42 h

Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h

2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h

Summe: 360 h

-
17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 10231 Einführung in die Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren
 - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min.
-
18. Grundlage für ... :
- 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
 - 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik
 - 10400 Organische Chemie I
 - 10440 Biochemie
-
19. Medienform:
-
20. Angeboten von:
-

Modul: 10360 Einführung in die Physik

2. Modulkürzel:	081400006	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Bolse		
9. Dozenten:	• Wolfgang Bolse • Eberhard Goering		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze erfassen und anwenden.		
13. Inhalt:	<u>Teil I - Mechanik</u> • Kinematik von Massepunkten • Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme <u>Teil II - Elektromagnetismus und Optik</u> • Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen • Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen • Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie • Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte • Quantenoptik • Atomistik und Kalorik		
14. Literatur:	• H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103601 Vorlesung Einführung in die Physik • 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Teil I Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h Gesamt: 112 h Teil II Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h Gesamt: 158 h Gesamt Teil I + II: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10361 Einführung in die Physik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)		
19. Medienform:	Smart-Board, Beamer, Experimente		



20. Angeboten von: Mathematik und Physik

Modul: 11060 Grundlagen der Organischen Chemie

2. Modulkürzel:	030601903	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Plietker		
9. Dozenten:	• Bernd Plietker • Burkhard Miehlich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen • wissen um Einsatz und Anwendung der organischen Chemie im Fach Materialwissenschaft		
13. Inhalt:	<u>Allgemeine Grundlagen:</u> Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation <u>Stoffklassen:</u> Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren <u>Reaktionsmechanismen:</u> Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 110601 Vorlesung Organische Chemie • 110602 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	60 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	32 h	
	Gesamt:	92 h	



17. Prüfungsnummer/n und -name: 11061 Grundlagen der Organischen Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistungen: alle Versuchsprotokolle des jeweiligen Praktikums testiert

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Chemie

Modul: 45780 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	18.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	14.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • 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:	• 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:	• 457801 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge		

	• 457802 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge • 457803 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 45781 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)

2. Modulkürzel:	080410502	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden • 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 Eindeigkeitssätze, 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:	• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenaue: 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:	• 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistungen: Scheinklausuren
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	

Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

2. Modulkürzel:	081200007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Einführung in die Physik		
12. Lernziele:	- Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung - Protokollierung von Messdaten - Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll)		
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), Sonstiges, Gewichtung: 0.0, 8 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung		
18. Grundlage für ... :	• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 10460 Technische Chemie • 10410 Instrumentelle Analytik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik		

Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	030230002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 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:	Atombau und Periodisches System der Elemente: Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche) Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik: Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexe Gleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche) Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche) Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.		
14. Literatur:	Physikalische Chemie: • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006. • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004. Anorganische Chemie: • 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. Organische Chemie: • K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Praktikum:		

21 Praktikumsnachmittage à 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 à 2 h = 18 h

Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminartag = 4,5 h

Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 0.0, Testat aller Versuchsprotokolle
18. Grundlage für ... :	• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie • 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik • 10400 Organische Chemie I
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

Modul: 28720 Seminar Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	031410002	5. Moduldauer:	1 Semester										
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe										
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch										
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eric Jan Mittemeijer												
9. Dozenten:	• Eric Jan Mittemeijer • Guido Schmitz • Anke Weidenkaff												
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 2. Semester → Basismodule												
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-												
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben die Kompetenz • sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten, und dabei insbesondere das recherchieren von passender Literatur. • einen Vortrag vorzubereiten und zu präsentieren, sowie den Inhalt des Vortrages mit einem fachkundigen Auditorium zu diskutieren												
13. Inhalt:	- Durchführung von Literaturrecherchen mit anschließender Einarbeitung in gegebene Themengebiete der Materialwissenschaft. - Erstellung und Präsentation eines Vortrages über das jeweilige Themengebiet. Erstellung einer Zusammenfassung über das jeweilige Themengebiet.												
14. Literatur:	Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010												
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	287201 Seminar Materialwissenschaft												
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table><tr><td>Präsenzstunden:</td><td>84h</td></tr><tr><td colspan="2">6SWS * 14 Wochen</td></tr><tr><td>Vor- und Nachbereitung:</td><td>96h</td></tr><tr><td colspan="2">2Vorträge * 45h Vorbereitung pro Vortrag</td></tr><tr><td>Gesamt:</td><td>180h</td></tr></table>			Präsenzstunden:	84h	6SWS * 14 Wochen		Vor- und Nachbereitung:	96h	2Vorträge * 45h Vorbereitung pro Vortrag		Gesamt:	180h
Präsenzstunden:	84h												
6SWS * 14 Wochen													
Vor- und Nachbereitung:	96h												
2Vorträge * 45h Vorbereitung pro Vortrag													
Gesamt:	180h												
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28721 Seminar Materialwissenschaft (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 0.0												
18. Grundlage für ... :	• 11070 Strukturmaterialien • 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur • 11130 Funktionsmaterialien • 25810 Praktikum Materialwissenschaft												
19. Medienform:													
20. Angeboten von:													

Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: • 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 • 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:	• 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:	• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h Summe: 180,0 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung		



18. Grundlage für ... : 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Chemie

Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

2. Modulkürzel:	030710005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Gießelmann		
9. Dozenten:	Dozenten der Physikalischen Chemie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 4. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Chemie • Mathematik für Chemiker, Teil I		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an, • beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden in Theorie und Praxis und • können experimentelle Daten anhand thermodynamischer und kinetischer Modelle kritisch analysieren.		
13. Inhalt:	Thermodynamik: Grundbegriffe, Aggregatzustände und Zustandsgleichungen, erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte. Elektrochemie: Elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Elektrolyse. 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:	1) P. W. Atkins, J. de Paula: "Physikalische Chemie", Weinheim (Wiley-VCH) 2006. 2) C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter: "Basiswissen Physikalische Chemie", Wiesbaden (Vieweg+Teubner) 2010. 3) G. Wedler: "Lehrbuch der Physikalischen Chemie", Weinheim (Wiley-VCH) 2004.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103901 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • 103902 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • 103903 Praktikum 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
1 Übungsklausur = 2 h

Praktikum

10 Versuche à 4 h = 40 h

Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch = 60 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 18 h

Gesamt: 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, Übungsteilnahme, Übungsklausur bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert
18. Grundlage für ... :	• 10410 Instrumentelle Analytik • 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 10460 Technische Chemie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:	10450	Grundlagen der Makromolekularen Chemie
	11020	Höhere Mathematik 4 / Numerik
	11070	Strukturmaterialien
	11080	Materialcharakterisierungs- und Testmethoden
	11100	Kristallstruktur und Mikrostruktur
	11120	Computergestützte Materialwissenschaft
	11130	Funktionsmaterialien
	25810	Praktikum Materialwissenschaft

Modul: 11120 Computergestützte Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	031430007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Joachim Bill		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung Materialwissenschaft I / II • Höhere Mathematik IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden • 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:	- 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:	• 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Zulassung: Teilnahme am Kolloquium über Werkstoffmodellierung (Do 14.00 - 15.30 Uhr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			



20. Angeboten von:

Modul: 11130 Funktionsmaterialien

2. Modulkürzel:	031420008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schmitz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 6. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden • Verfügen über grundlegende Kenntnisse des Funktionsprinzips von Funktionsmaterialien aus den Bereichen Mikro- und Nanoelektronik, magnetische Datenspeicherung, Memory-Metalle, piezoelektrische Materialien und Funktionskeramiken. • sind in der Lage die vorgestellten Materialien einem Anwendungsspektrum zuzuordnen. • können sich mit Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichem Umfeld über Eigenschaften und Mechanismen von Funktionsmaterialien austauschen.		
13. Inhalt:	Metalle Materialien in der Mikro- und Nanoelektronik Grundlagen, mikroelektronische Bauteile, Kohlenstoff-nanoröhrchen, Magnetische Datenspeicherung Grundlagen, magneto-elektronische Bauteile Memory-Metalle & Piezoelektrische Materialien Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile, Fallstudie: Benzineinspritzsysteme Keramik (Funktionskeramik): Einleitende Bemerkungen, Grundlagen Struktur, Strukturumwandlungen, Defekte, Leitfähigkeiten, Polarisationen, Keramische Leiter, Elektronische Leiter (linear, nicht-linear, NTC, PTC), High-Tc, Keramiken für elektrochemische Anwendungen, Isolatoren und Dielektrika Hintergrund, Keramiken mit niedriger und hoher DK, Ferroelektrizität, Piezoelektrizität Grundlagen, Phänomenologie, wichtige Beispiele, Anwendungen, Pyroelektrizität Hintergrund, Signal und Rauschen, Materialien, Anwendungen, Magnetische Keramiken Grundlagen, harte und weiche Ferrite, colossal magneto resistance, Anwendungen, Elektrooptische Keramiken Grundlagen (pol. Licht, Doppelbrechung, elektrooptische Effekte, nicht-lineare Effekte, (Frequenzdoppelung)), Materialien, Anwendungen		
14. Literatur:	• Textbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 111301 Vorlesung Funktionmaterialien • 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien		



16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h

Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h

Übungen:

Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h

Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h

Gesamt: 182 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

11131 Funktionsmaterialien (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung:
1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

2. Modulkürzel:	031210912	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Buchmeiser		
9. Dozenten:	• Michael Buchmeiser • Sabine Ludwigs		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 4. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • Organische Chemie I		
12. Lernziele:	Die Studierenden 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:	• Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie • Konformation von Makromolekülen • Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven • Polyreaktionen Polykondensation, Polyaddition, Ionische Polymerisationen, (radikalische (Co)Polymerisation, Ziegler-Natta-Polymerisation, Metathese-Polymerisation), Emulsionspolymerisation, Suspensionspolymerisation • Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie) • Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen • Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften		
14. Literatur:	„Makromoleküle“, Hans-Georg Elias „Makromolekulare Chemie“, Bernd Tieke		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104501 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 104502 Übung Grundlagen der Makromolekularen Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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		



17. Prüfungsnummer/n und -name: 10451 Grundlagen der Makromolekularen Chemie (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik

2. Modulkürzel:	080310505	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde		
9. Dozenten:	• Christian Rohde • Bernard Haasdonk • Kunibert Gregor Siebert • Klaus Höllig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 4. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben. • sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbstständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen). • besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.		
13. Inhalt:	Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methoden und/oder Finite-Element Methode.		
14. Literatur:	• M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004. • W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006). • MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover. Mathematik Online: • www.mathematik-online.org		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 110201 Vorlesung HM 4 / Numerik • 110202 Vortragsübung HM 4 / Numerik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11021 Höhere Mathematik 4 / Numerik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Online - Tests		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab		
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik		

Modul: 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur

2. Modulkürzel:	031410005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	Eric Jan Mittemeijer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden: • beherrschen die Konzepte der Symmetrie von Kristallen und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften. • haben Kenntnis vom Aufbau und der Struktur intermetallischer Phasen • sind in der Lage mit Kristallstrukturinformationen zu arbeiten. • Können Erstarrungsvorgänge von reinmetallen und Legierungen, anhand von quantitativen Modellen nachvollziehen. • sind in der Lage Ausscheidungs-, Vergrößerungs- und Rekristallisationsprozesse auch im Zusammenhang mit Grenzflächen-, Spannungs-, Oberflächen- und Magnetfeldeffekten sowohl phänomenologisch als auch quantitativ nachzuvollziehen. • sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen Umfeld, über Kristallographie, Erstarrungsvorgänge und Vielkristalle auszutauschen.		
13. Inhalt:	Symmetrie von Kristallen Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen, Kristallklassen Reziproker Raum, Laue-Klassen, Symmetrie und Eigenschaftstensoren Strukturelle Aspekte ausgewählter intermetallischer Phasen. B. Frank-Kasper-Phasen Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken Erstarrung reiner Metalle: Keimbildung und Wachstum; Gefügeentwicklung; Betrachtungen zum Wärmefluss Erstarrung von Legierungen: fest-flüssig-Gleichgewicht in Legierungen; Stoffverteilung bei der Erstarrung; konstitutionelle Unterkühlung; Seigerungen Ein- und mehrphasige Vielkristalle: Korngrenzen; Textur (stereografische Projektion, Polfigur, Orientierungsverteilungsfunktion ODF, experimentelle Methoden		

der Texturanalyse); Ausscheidungen / Umwandlungen; Analyse von Strukturfehlern (Röntgenbeugung, Transmissionselektronenmikroskopie)

Phasenumwandlungstypen

Amorphe Metalle und Rekristallisation

Ausscheidung und Vergröberung

Erholung und Rekristallisation

Einfluss von Grenz- und Oberflächen

Auswirkungen von Spannungen und Magnetfeldern

14. Literatur:	Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 111001 Vorlesung Kristallstruktur und Mikrostruktur • 111002 Übung Kristallstruktur und Mikrostruktur
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 3SWS x 14 Wochen 42h Vor- und Nachbereitung: 1,5h pro Präsenzstunde 63h Übung Präsenzstunden: 2SWS x 14 Wochen 28h Vor- und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 56h Gesamt: 189h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11101 Kristallstruktur und Mikrostruktur (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden

2. Modulkürzel:	031420004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	• Guido Schmitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführende Vorlesung in die Materialwissenschaft Einführende Vorlesung in die Physik Physikalisches Praktikum		
12. Lernziele:	Die Studierenden - 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 Grundzüge des Bildkontrast erklären		
13. Inhalt:	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 Raster- und Transmissionsmikroskopie Grundlegende Kontrastverfahren der Transmissionsmikroskopie und Interpretation der Abbildungen Analytische Elektronenmikroskopie		

 Atomsondentomographie

14. Literatur:	- 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 & 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:	• 110801 Vorlesung Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 110802 Übungen / Seminare Materialcharakterisierungs- und Testmethoden	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	62 h
	Gesamt:	90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11081 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungen bestanden	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Materialphysik	

Modul: 25810 Praktikum Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	031410003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	• Eric Jan Mittemeijer • Guido Schmitz • Anke Weidenkaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 4. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben die Kompetenz • selbständig Experimente u. Versuche durchzuführen. • Ergebnisse aus Experimenten auszuwerten und diese in Form einer wissenschaftlichen Notation darzustellen.		
13. Inhalt:	Experimentelle Charakterisierung von Materialien zur Darstellung der Beziehung zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften. Im folgenden sind Beispiele möglicher Versuche angegeben: - Untersuchung von Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen durch die Erstellung von Schliffbildern und Härtemessungen (Lehrstuhl I) - Untersuchung der Verzunderung von Metallen und Legierungen durch Thermogravimetrie (Lehrstuhl I) - Kaltverformung, Erholung und Rekristallisation von reinem Aluminium (Lehrstuhl I) - Thermische Analyse/DTA an einem kristallwasserhaltigen Salz der Oxalsäure unter Verwendung verschiedener Gasatmosphären und Heizraten (Lehrstuhl III) - Sinterversuch/Dilatometrie von yttriumstabilisiertem Zirkoniumoxid (Lehrstuhl III) - Keramographie an Zirkoniumoxid (Lehrstuhl III) - Zugversuch an Metallen und Legierungen (Lehrstuhl II) - Aushärtung von Al-Cu-Legierungen (Lehrstuhl II)		
14. Literatur:	Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	258101 Praktikum Materialwissenschaft		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 6SWS * 14 Wochen = 84h Vor- und Nachbereitung: 14 Praktikumstermine * 14h Vor- / Nachbereitung pro Termin = 186h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25811 Praktikum Materialwissenschaft (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 0.0		
18. Grundlage für ... :	• 11070 Strukturmaterialien • 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur • 11130 Funktionsmaterialien • 25810 Praktikum Materialwissenschaft		
19. Medienform:	-		



20. Angeboten von:

Modul: 11070 Strukturmaterialien

2. Modulkürzel:	031420006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	• Guido Schmitz • Zoltán Balogh • Manuel Roussel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführende Veranstaltungen in Materialwissenschaften, Kristallographie, Festkörperchemie, oder Festkörperphysik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können unterschiedliche Aspekte mechanischen Verhaltens voneinander abgrenzen und erklären. - Die Studierenden kennen gängige mechanische Prüfverfahren und können typische Messdaten interpretieren. - Die Studierenden beherrschen die Berechnung einfacher elastischer Probleme anisotroper Elastizität. - Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen makroskopischer Verformung, Kristallsymmetrie und der Erzeugung und Bewegung mikroskopischer Defekte erklären. - Die Studierenden verstehen grundlegenden Strategien zur Härtung von Materialien. - Die Studierenden kennen Fragestellungen aktueller wissenschaftliche Forschung in der Mechanik nanoskalierter Materialien		
13. Inhalt:	- 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:	- 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:	• 110701 Vorlesung Strukturmaterialien • 110702 Übungen / Seminare Strukturmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 14*4 h=56 h, Selbststudium: 64 h Übung: Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium: 46 h gesamt: 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11071 Strukturmaterialien (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Materialwissenschaft

600 Schlüsselqualifikationen

Zugeordnete Module:	610	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)
	800	Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)
	810	Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)
	900	Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)



610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

Zugeordnete Module:	10480	Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
	11140	Konstruktionslehre I (EE)
	12200	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
	13040	Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe
	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13910	Chemische Reaktionstechnik I
	14150	Leichtbau
	17920	Molekül- und Festkörperphysik
	19430	Technische Mechanik 1 (LRT, EE)
	21680	Zerstörungsfreie Prüfung
	25800	Numerische Methoden
	28890	Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)
	31650	Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft
	31880	Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen
	37580	Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie
	41520	Raumfahrt
	48050	Zerstörungsfreie Prüfung
	611	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt
	612	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt
	614	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt
	615	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt

Modul: 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

2. Modulkürzel:	030710015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	10.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joris Slageren		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Mathematik für Chemiker • Praktische Einführung in die Physik • Theoretische Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die quantenmechanischen Grundlagen der Spektroskopie, sowie die Grundlagen der Elektrochemie, • beherrschen grundlegende spektroskopische und elektrochemische Methoden in Theorie und Praxis und • können diese zur Lösung chemierelevanter Fragestellungen anwenden.		
13. Inhalt:	I. Grundlagen der Spektroskopie: Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten, Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie. II. Atomspektroskopie : Spektren von wasserstoffähnlichen und Mehrelektronenatomen III. Molekülspektroskopie : Gruppentheorie und Symmetrie, Rotationen, Schwingungen, Elektronische Übergänge, Prozesse in angeregten Zuständen, Röntgenspektroskopie, Mößbauerspektroskopie , NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie IV. Dielektrische und magnetische Eigenschaften der Materie		
14. Literatur:	P.W. Atkins, Physikalische Chemie		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104801 Vorlesung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104802 Übung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104803 Seminar Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104804 Praktikum (6 Versuche) Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 4 SWS x 14 Wochen 56 h Vor- und Nachbereitung: 1,75 h pro Präsenzstunde 98 h Übung Präsenzstunden: 2 SWS x 13 Wochen 26 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 52 h Seminar		

Präsenzstunden 6 h

Vorbereitung Seminarvortrag 18 h

Praktikum

6 Versuche à 5 h 30 h

Vorbereitung u. Protokoll: 9 h pro Versuch 54 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 20 h

Summe: 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10481 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistungen: Seminarvortrag gehalten, alle Versuchsprotokolle testiert, 50% der Übungsaufgaben votiert
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Institut für Physikalische Chemie

Modul: 31650 Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	031410021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Udo Welzel		
9. Dozenten:	Udo Welzel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft, Kristallstruktur und Mikrostruktur		
12. Lernziele:	• Die Studierenden erwerben die Kenntnis der Grundlagen von Beugungsuntersuchungen (Strahlungsarten und Eigenschaften, Interferenz etc.). • Die Studierenden erwerben die Kenntnis verschiedener auf Beugungsphänomenen beruhender Untersuchungsmethoden zur Charakterisierung von Festkörpern. • Die Studierenden sind in der Lage eine Beziehung zwischen der Kristallstruktur, der Mikrostruktur (insoweit diese mit Beugungsuntersuchungen charakterisiert werden kann) und den physikalischen Eigenschaften von Materialien her-zustellen.		
13. Inhalt:	Gegenstand der Vorlesung sind Beugungsuntersuchungen die in den Materialwissenschaften ihre Anwendung finden. Ausgehend von den Grundlagen (Strahlungsarten, Welle-Teilchen-Dualismus, Interferenz) werden auf Beugung beruhende Untersuchungsmethoden zur Untersuchung der Kristallstruktur, der Mikrostruktur von Festkörpern und der Struktur von Oberflächen vorgestellt und anhand konkreter Beispiele aus der Materialforschung erläutert. Insbesondere behandelt werden sollen: - Physikalische Grundlagen von Beugungsuntersuchungen. - Bestimmung der Kristallstruktur. - Untersuchung der Mikrostruktur (Inhomogenitäten, kristallografische Textur, Defekte). - Messung von Spannungen in Materialien - Untersuchungen an Oberflächen. Während der Vorlesung sollen auch Beziehungen zwischen der Kristallstruktur, der Mikrostruktur (insoweit diese mit Beugungsuntersuchungen charakterisiert werden kann) und den physikalischen Eigenschaften von Materialien aufgezeigt werden		
14. Literatur:	• A.D. Krawitz: Introduction to Diffraction in Materials Science and Engineering (2001, Wiley, New York) • B.E. Warren: X-ray Diffraction (1969, Addison-Wesley, Reading Mass.) • J.B. Wachtman: Characterization of Materials, with Chapters on X-ray methods by Z.H. Kalman (1993, Butterworth-Heinemann, Stoneham)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	316501 Vorlesung Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden		



Selbststudium: 62 Stunden

Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	31651 Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	Tafel, Powerpoint-Präsentation
-----------------	--------------------------------

20. Angeboten von:	
--------------------	--

Modul: 31880 Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen

2. Modulkürzel:	031300050	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Joachim Massonne		
9. Dozenten:	• Hans-Joachim Massonne • Thomas Theye • Joachim Opitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen "Einführung in die Chemie" und Einführung in die Physik"		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den Möglichkeiten der chemischen Analyse von Werkstoffen. Insbesondere werden praktische Aspekte von ausgewählten mikroanalytischen Methoden behandelt.		
13. Inhalt:	Vorlesung: Die Methoden der modernen chemischen Mikroanalytik von Festkörpern, speziell von Werkstoffen sollen behandelt werden. Analytische Geräte werden vorgestellt. Übung: Die Mikroanalyse von Werkstoffen soll mit der Elektronenstrahlmikrosonde an geeigneten Beispielen theoretisch und praktisch eingeübt werden. Hierbei werden sowohl das wellenlängendispersive wie auch das energiedispersive System eingesetzt. Außerdem sollen die Kenntnisse in der Mikroskopie mit reflektiertem Licht vermittelt werden. Weiterhin werden Übungen an einem Laserablations-Quadrupol-Massenspektrometer, einem Mikro-Ramanspektrometer und einem Röntgenfluoreszenzspektrometer abgehalten.		
14. Literatur:	S.J.B. Reed: Electron Microprobe Analysis, Cambridge Univ Press, second edition, 1993. D. Puhon: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie, Enke, Stuttgart, 1994. L. Baumann & O. Lederer: Einführung in die Auflichtmikroskopie, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1991. M.K. Pavicevic & G. Amthauer: Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften, Band 1: Mikroskopische, analytische und massenspektrometrische Methoden. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2000. R. Thomas: Practical Guide to ICP-MS, second edition, CRC Press, Boca Raton, 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 318801 Vorlesung Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen • 318802 Übung Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		



17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich • 31882 Protokoll Mikroanalytik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	42990 Vertiefende Mikroanalytik von Werkstoffen
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nicken		
9. Dozenten:	Ulrich Nicken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrenstechnischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten		
14. Literatur:	Skript empfohlene Literatur: • Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999 • Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I • 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	

	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911	Chemische Reaktionstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	15570	Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen	
20. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik	

Modul: 37580 Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie

2. Modulkürzel:	031410020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Empfohlene Voraussetzung: Einführung Materialwissenschaft I / II, Kristallstruktur und Mikrostruktur, Materialcharakterisierungs- und Testmethoden</i>		
12. Lernziele:	• Die Studierenden erwerben die Kenntnis der Struktur sowie der Ursprünge und der thermodynamischen Stabilität von Defekten in verschiedenen realen Festkörpern von unterschiedlichem Bindungstyp • Die Studierenden sind in der Lage eine Beziehung zwischen Defekten und den physikalischen Eigenschaften von Materialien herzustellen. • Die Studierenden haben die Kenntnis über die Charakterisierung von Defekten durch geeignete Analysemethoden		
13. Inhalt:	Gegenstand der Vorlesung sind Defekte unterschiedlicher Dimensionalität (Punkt-, Linien- und Flächendefekte). Diese sollen anhand konkreter Beispiele für Festkörper unterschiedlichen Bindungstyps wie reine Metalle, feste Lösungen, intermetallische Phasen, Halbleiter, molekulare sowie ionogene Festkörper besprochen werden. Insbesondere behandelt werden sollen: - Atomare Struktur der Defekte mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Bindung im Kristall und der elastischen Wechselwirkungen. - Auswirkung von Defekten auf thermodynamische Eigenschaften der Festkörper - Erzeugung der Defekte - Auswirkung der Defekte auf mechanische Eigenschaften und Transporteigenschaften. Während der Vorlesung sollen Methoden zur Charakterisierung der Defekte eingeführt werden.		
14. Literatur:	Haasen: Physikalische Metallkunde, Springer-Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 375801 Vorlesung Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie • 375802 Übung Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung • 2 SWS Präsenzzeit x 14 Wochen: 28 h		



- Selbststudium 2 h pro Vorlesungsstunde: 42 h
Gesamt: 90

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 37581 Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie (PL),
schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

2. Modulkürzel:	072410001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren. Der Studierende kennt die Struktur und Abläufe sowie Prozessketten eines produzierenden Unternehmens. Er beherrscht die Grundlagen der Kosten- sowie der Investitionsrechnung. Der Studierende besitzt einen ersten Eindruck bezüglich digitaler Werkzeuge für die Planung und Simulation der Produktion.		
13. Inhalt:	Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden. Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Sie behandelt dabei wichtige Themen der Fabrikorganisation: das strategische Management, die Fabrikplanung und Kosten im Unternehmen. Daneben gibt es eine Vorlesungseinheit, die sich mit Innovation und Entwicklung als wichtigem Prozess im Unternehmen beschäftigt. Ausführlich behandelt wird die Supply Chain. Zum Abschluss der Vorlesung wird ein Ausblick auf die Produktion der Zukunft gegeben.		
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte; • "Einführung in die Fertigungstechnik", Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch; • "Einführung in die Organisation der Produktion", Westkämper, Springer Lehrbuch		

	• Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen: Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122001 Vorlesung Fertigungslehre • 122002 Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation • 122003 Freiwillige Übungen Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 58 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12203 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Video, Animation, Simulation
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	• Rainer Gadow • Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) M.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (related to the subject)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	Studierende können nach Besuch dieses Moduls: • Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren. • Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen. • Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten. • In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen. • Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.		
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von Verbundwerkstoffen beleuchtet. Den Schwerpunkt bilden die Herstellungsverfahren von Faser- und Schichtverbundwerkstoffen. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.		

Stichpunkte:

- Grundlagen Festkörper
- Metalle, Polymere und Keramik; Verbundwerkstoffe in Natur und Technik; Trennung von Funktions- und Struktureigenschaften.
- Auswahl von Verstärkungsfasern und Faserarchitekturen; Metallische und keramische Matrixwerkstoffe.
- Klassische und polymerabgeleitete Herstellungsverfahren.
- Mechanische, textiltechnische und thermische Verfahrenstechnik.
- Grenzflächensysteme und Haftung.
- Füge- und Verbindungstechnik.
- Grundlagen der Verfahren zur Oberflächen-veredelung, funktionelle Oberflächeneigenschaften.
- Vorbehandlungsverfahren.
- Thermisches Spritzen.
- Vakuumverfahren; Dünnschichttechnologien PVD, CVD, DLC
- Konversions und Diffusionsschichten.
- Schweiß- und Schmelztauchverfahren
- Industrielle Anwendungen (Überblick).
- Aktuelle Forschungsgebiete.
- Strukturmechanik, Bauteildimensionierung und Bauteilprüfung.
- Grundlagen der Schichtcharakterisierung.

14. Literatur:

- Skript
- Filme
- Normblätter

Literaturempfehlungen:

- R. Gadow (Hrsg.): „Advanced Ceramics and Composites - Neue keramische Werkstoffe und Verbundwerkstoffe“. Renningen-Malmsheim : expert-Verl., 2000.
- K. K. Chawla: „Composite Materials - Science and Engineering“. Berlin : Springer US, 2008.
- K. K. Chawla: „Ceramic Matrix Composites“. Boston : Kluwer, 2003.
- M. Flemming, G. Ziegmann, S. Roth: „Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices“. Berlin : Springer, 1995.
- H. Simon, M. Thoma: „Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe“. München : Hanser, 1989.
- R. A. Haefer: „Oberflächen- und Dünnschichttechnologie“. Berlin : Springer, 1987.
- L. Pawlowski: „The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings“. Chichester : Wiley, 1995

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 130401 Vorlesung Verbundwerkstoffe I: Anorganische Faserverbundwerkstoffe
- 130402 Vorlesung Verbundwerkstoffe II: Oberflächentechnik und Schichtverbundwerkstoffe
- 130403 Exkursion Fertigungstechnik Keramik und Verbundwerkstoffe
- 130404 Praktikum Verbundwerkstoffe mit keramischer und metallischer Matrix
- 130405 Praktikum Schichtverbunde durch thermokinetische Beschichtungsverfahren

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

-
17. Prüfungsnummer/n und -name: 13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
-
18. Grundlage für ... :
-
19. Medienform:
-
20. Angeboten von: Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile
-

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück		
9. Dozenten:	• Heinz Kück • Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) M.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (unrelated to the subject)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften, sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der MST • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten • (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (Mikrospritzguss, Heißprägen) • Mikrobearbeitung von Metallen (Funkenerosion, spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessfolgen der Mikrotechnik		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor-Anschrieb, Tafelanschrieb, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Institut für Mikrointegration

Modul: 11140 Konstruktionslehre I (EE)

2. Modulkürzel:	060320003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	• Po Wen Cheng • Jan-Michael Pfaff • Stefan Baehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage: • aufgrund des geschulten Vorstellungsvermögens technische Zusammenhänge darzustellen • technische Zeichnungen zu lesen und per Handskizze und CAD anzufertigen • Grundlagen der Konstruktionslehre anhand typischer Verbindungselemente und Wellen zu verstehen, zu berechnen und anzuwenden.		
13. Inhalt:	• Darstellungstechnik Schnellkurs im normgerechten Technischen Zeichnen: Geschichte/ Normung, Darstellung (Schnitt, Bruch, ...), Maßeintragungen, Oberflächenzeichen und Wortangaben, Sinnbilder (Schrauben, Niete, ...), Toleranzen und Passungen aufgeteilt in drei Einzelarbeiten (isometrische Freihandskizze, bemaßte Freihandfertigungszeichnung, Technische Zeichnung (CAD) im Format DIN A1) • Konstruktionselemente I Entscheidungsverfahren im Konstruktionsprozess, Anwendung von Normen, Passungssysteme, Konstruktionsphilosophien (fail safe, safe life, damage tolerance), Nachweise und Festigkeitsberechnung in der Luftfahrt und im Maschinenbau, Verbindungselemente, Bauweisen, Anwendung, sowie Auslegung und Berechnung von Niet-, Schraub-, Schweiß und Klebverbindungen, Auslegung und Berechnung von Wellen, Festigkeitshypothesen und Gestaltfestigkeit.		
14. Literatur:	Darstellungstechnik: Darstellungstechnik und CAD I - Begleitmaterial zur Vorlesung, IFB Uni Stuttgart, 2008 Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, 30. Auflage 2005 Klein: Einführung in die DIN-Normen, G.B. Teubner Verlag, 13. Auflage, 2001 Konstruktionselemente I: Zum Download angebotenes Vorlesungs-Manuskript Zum Download angebotenes Übungs-Manuskript Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg- Verlag Arbeitsblätter für Gruppen-/ Einzelarbeit Ergänzende Literatur:		

	Berthold Schlecht: Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 111401 Vorlesung Darstellungstechnik I • 111402 Übung Darstellungstechnik I • 111403 Vorlesung Konstruktionselemente I • 111404 Übung Konstruktionselemente I	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	53 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	127 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11141 Darstellungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 • 11142 Konstruktionselemente I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil 25 min (ohne Hilfsmittel), Rechenteil 80 min (zugel. Hilfsmittel: Literatur, Vorl.- u. Übungsunterlagen, Notizen, Taschenrechner, keine Funkeinrichtungen)	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Beamer: Power-Point Präsentationen & Fach-DVD's Tageslichtprojektor: Übungsanschrieb Tafel für vertiefende Erklärungen Zeitweise: Demonstrationshardware	
20. Angeboten von:	Institut für Flugzeugbau	

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) DoubleM.D. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2011, . Semester → Outgoing → Electives → Compulsory Optional (related to the subject) DoubleM.D. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2014, . Semester → Outgoing → Electives → Compulsory Optional (related to the subject) M.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2011, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (related to the subject)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.		
13. Inhalt:	• Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	



Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 17920 Molekül- und Festkörperphysik

2. Modulkürzel:	081000012	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Michler		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 179201 Physik-Praktikum II • 179202 Physik-Praktikum III • 179203 Vorlesung Theoretische Physik Ia • 179204 Hauptseminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17921 Molekül- und Festkörperphysik (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 25800 Numerische Methoden

2. Modulkürzel:	031110519	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können mathematische Methoden • in anwendungsorientierter, numerischer Form formulieren und programmieren und • zur Analyse, Modellierung und Simulation chemischer und physikalischer Fragestellungen anwenden.		
13. Inhalt:	Programmierung in Fortran, Lösung von linearen Gleichungssystemen (z. B. Least-Squares Fitting), Lösung von Eigenwertgleichungen (z. B. harmonische Schwingungen, Hartree-Fock, Hückel-Theorie), Interpolation und Extrapolation von Daten, Bestimmung von Minima und Maxima (z. B. Strukturoptimierung), Numerische Differentiation und Integration (z. B. Trajektorien), Lösung von Differentialgleichungen (z. B. Kinetik), Einführung in Matlab und Mathematica, Visualisierung		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 258001 Vorlesung Numerische Methoden • 258002 Übung Numerische Methoden		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h Computerübungen: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h Prüfungsvorbereitung: 12 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25801 Numerische Methoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 41520 Raumfahrt

2. Modulkürzel:	060500031	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	Stefanos Fasoulas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmekanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. zu beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme und über die Umweltfaktoren im Weltraum.		
13. Inhalt:	Raumfahrt I Raketengleichung & Stufenauslegung, Orbitmechanik und Keplergesetze, atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver, Antriebsbedarf & Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen), Umweltfaktoren. Raumfahrt II Thermische Raketen und zugehörige vereinfachte Beschreibung der Expansionsvorgänge, Komponenten von Antriebssystemen, elektrische Raumfahrtantriebe, Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme.		
14. Literatur:	Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet. Lehrbuch: Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtsysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen“, ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415201 Vorlesung Raumfahrt I • 415202 Übung Raumfahrt I • 415203 Vorlesung Raumfahrt II • 415204 Übung Raumfahrt II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)		



17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41521 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut • 41522 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Raumfahrtssysteme

Modul: 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)

2. Modulkürzel:	074011100	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Arnold Kistner		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, . Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Statik starrer Körper und aus Teilen der Elastostatik zu lösen.		
13. Inhalt:	• Grundlagen der Vektorrechnung (Vektorbegriff, Rechenregeln der Vektoralgebra, Koordinatendarstellung von Vektoren, Koordinatentransformation), Vektoren und Vektorsysteme in der Mechanik • Statik starrer Körper (Kräfte, Kräftesysteme und deren Momente, Gewichtskräfte und Schwerpunkt, Schnittprinzip, Gleichgewichtsbedingungen der Statik (Kräfte- und Momentengleichgewicht), Haftreibkräfte) • Elastostatik (Zug-, Druck- und Scherspannungen, resultierende Dehnungen und Verdrillungen, Stoffgesetze (insbesondere Hookesches Gesetz), innere Kräfte und Momente an Balken (Längs- und Querkkräfte, Biegemomente), Balkenstatik, Balkenbiegung, Überlagerungsprinzip)		
14. Literatur:	• Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer, ISBN 978-3-540-68394-0. • Eigenes Skript.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 194301 Vorlesung Technische Mechanik 1 (LRT) • 194302 Übung Technische Mechanik 1 (LRT)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180 h (42h Präsenzzeit, 138h Selbststudium)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	19431 Technische Mechanik 1 (LRT, EE) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen		
20. Angeboten von:			

611 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt



612 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt

614 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt

615 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt

Modul: 21680 Zerstörungsfreie Prüfung

2. Modulkürzel:	041711023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Gerhard Busse		
9. Dozenten:	Gerhard Busse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren vertraut, sie kennen die Besonderheiten, so dass sie die am besten geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen auswählen und die damit erzielten Ergebnisse zuverlässig interpretieren können.		
13. Inhalt:	Nach der Aufbereitung der Grundlagen von Schwingungen und Wellen werden die modernen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) vorgestellt, und zwar geordnet nach elektromagnetischen Wellen, elastischen Wellen (linear und nichtlinear) und dynamischem Wärmetransport (z.B. Lockin-Thermografie). Zu jedem Verfahren wird das zugrunde liegende physikalische Prinzip erläutert, Vorteile und Einschränkungen und schließlich typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen.		
14. Literatur:	Detailliertes Vorlesungsskript Handbook of nondestructive evaluation, Charles J. Hellier, McGraw-Hill, Inc., 2001, ISBN: 0-07-028121-1 Nondestructive testing, Lous Cartz, ASM Int., 1995, ISBN: 0-87170-517-6 Spezielle und aktuelle Veröffentlichungen, die im Laufe der Vorlesungen verteilt werden Weiterführende Literaturzitate		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	216801 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 Stunden (28 Stunden Präsenzzeit, 62 Stunden Nachbearbeitungszeit)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21681 Zerstörungsfreie Prüfung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	28890 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)		
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer		
20. Angeboten von:			

Modul: 48050 Zerstörungsfreie Prüfung

2. Modulkürzel:	041711024	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Gerhard Busse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren vertraut, sie kennen die Besonderheiten, so dass sie die am besten geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen auswählen und die damit erzielten Ergebnisse zuverlässig interpretieren können. Sie sind nach den Übungen und dem Praktikum in der Lage, bauteil- und werkstoffspezifisch das optimale zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) auszuwählen, im Prüflabor auf vorgegebene Bauteile anzuwenden, den Messablauf zu protokollieren, das Ergebnis zu interpretieren und die Genauigkeit der Aussage zu quantifizieren. Sie sind in der Lage, die werkstoffspezifischen Fehler zu klassifizieren und auch zu charakterisieren. Sie wissen, worauf es bei Messungen mit dem jeweiligen Prüfverfahren ankommt (Messtechnikaspekt) und können die benötigten einzelnen messtechnischen Komponenten auswählen und bedienen.		
13. Inhalt:	Nach der Aufbereitung der Grundlagen von Schwingungen und Wellen werden die modernen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) vorgestellt, und zwar geordnet nach elektromagnetischen Wellen, elastischen Wellen (linear und nichtlinear) und dynamischem Wärmetransport (z.B. Lockin-Thermografie). Zu jedem Verfahren wird das zugrunde liegende physikalische Prinzip erläutert, Vorteile und Einschränkungen und schließlich typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen. Die Übungen folgen inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung. Demzufolge werden konkrete Beispiele aus dem Grundlagenbereich der Schwingungen und Wellen gerechnet. Anschließend werden zu jedem Verfahren aus dem Bereich der elektromagnetischen und elastischen Wellen und dem dynamischen Wärmetransport Beispiele quantitativ detailliert und behandelt. Hierbei wird nicht nur der Vorlesungsstoff vertieft, sondern inhaltlich Vorbereitungsarbeit für das anspruchsvolle ZfP-Praktikum geleistet. Dieses besteht aus den Versuchen: • Wellenmesstechnik, • optische Messverfahren (Interferometrie und Mikroskopie) • Vibrometrie / Ultraschall • elastic waves • passive Thermografie, • aktive Thermografie und folgt inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und der Übungen. Die Verfahren werden jeweils auf konkrete praxisrelevante Beispiele angewendet, typische Ergebnisse erzielt und interpretiert.		

14. Literatur:	Detailliertes Vorlesungsskript; Übungsaufgaben; Ausführliche Praktikumsanleitungen auf Homepage und in ILIAS; Handbook of nondestructive evaluation, Charles J. Hellier, McGraw-Hill, Inc., 2001, ISBN: 0-07-028121-1; Nondestructive testing, Louis Cartz, ASM Int., 1995, ISBN: 0-87170-517-6; Spezielle und aktuelle Veröffentlichungen, die im Laufe der Vorlesungen verteilt werden. Weiterführende Literaturzitate.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 480501 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung • 480502 Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung • 480503 Übung zum Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung: 28 Stunden Übungen: 14 Stunden Praktikum: 14 Stunden Selbststudium: Vorlesung: 62 Stunden Übungen: 31 Stunden Praktikum: 31 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 48051 Zerstörungsfreie Prüfung (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • 48052 Zerstörungsfreie Prüfung (USL) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 28890 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)

2. Modulkürzel:	041711019	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Gerhard Busse		
9. Dozenten:	Gerhard Busse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach den Übungen und dem Praktikum in der Lage, bauteil- und werkstoffspezifisch das optimale zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) auszuwählen, im Prüflabor auf vorgegebene Bauteile anzuwenden, den Messablauf zu protokollieren, das Ergebnis zu interpretieren und die Genauigkeit der Aussage zu quantifizieren. Sie sind in der Lage, die werkstoffspezifischen Fehler zu klassifizieren und auch zu charakterisieren. Sie wissen, worauf es bei Messungen mit dem jeweiligen Prüfverfahren ankommt (Messtechnikaspekt) und können die benötigten einzelnen messtechnischen Komponenten auswählen und bedienen.		
13. Inhalt:	Die Übungen folgen inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung. Demzufolge werden konkrete Beispiele aus dem Grundlagenbereich der Schwingungen und Wellen gerechnet. Anschließend werden zu jedem Verfahren aus dem Bereich der elektromagnetischen und elastischen Wellen und dem dynamischen Wärmetransport Beispiele quantitativ detailliert und behandelt. Hierbei wird nicht nur der Vorlesungsstoff vertieft, sondern inhaltlich Vorbereitungsarbeit für das anspruchsvolle ZfP-Praktikum geleistet. Dieses besteht aus den Versuchen: • Wellenmesstechnik, • optische Messverfahren (Interferometrie und Mikroskopie) • Vibrometrie / Ultraschall • elastic waves • passive Thermografie, • aktive Thermografie und folgt inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und der Übungen. Die Verfahren werden jeweils auf konkrete praxisrelevante Beispiele angewendet, typische Ergebnisse erzielt und interpretiert.		
14. Literatur:	• Detailliertes Vorlesungsskript • Übungsaufgaben • Ausführliche Praktikumsanleitungen auf Homepage • Handbook of nondestructive evaluation, Charles J. Hellier, McGraw-Hill, Inc., 2001, ISBN: 0-07-028121-1 • Nondestructive testing, Lous Cartz, ASM Int., 1995, ISBN: 0-87170-517-6		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 288901 Übung Zerstörungsfreie Prüfung • 288902 Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 Stunden (28 Stunden Übung, 18 Stunden Praktikum)		

Selbststudium: 98 Stunden (62 Stunden Übung, 36 Stunden Praktikum)

Summe: 144 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28891 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum) (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min., Praktikum
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	Overhead-Projektor, Tafelanschriebe, Beamer.
-----------------	--

20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik
--------------------	--------------------------------



800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Zugeordnete Module:	10440	Biochemie
	12080	Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften
	12430	Solarthermie I
	13020	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre
	14010	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
	14140	Materialbearbeitung mit Lasern
	14150	Leichtbau
	21210	Biodiversität
	25800	Numerische Methoden
	38200	Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte
	41520	Raumfahrt
	801	Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt
	802	Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt
	803	Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt

Modul: 10440 Biochemie

2. Modulkürzel:	030310011	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	• Albert Jeltsch • Hans Rudolph		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens, • kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion, • verstehen die Grundprinzipien der Funktion biologisch wichtiger Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren), • erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation • verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle		
13. Inhalt:	Teil 1 WiSe: Einführung in die Biochemie (Zellen, Evolution, Eigenschaften von Leben, chemische Grundlagen), Aminosäuren (Strukturen, Säure/Base Eigenschaften, chemische Eigenschaften), Proteinstrukturen und Proteinfaltung (Sekundärstrukturelemente, Faltungstrichter, Chaperones), Proteinfunktion (Mechanische Funktionen von Proteinen, Bindung von Liganden am Beispiel von Myoglobin und Hämoglobin, Protein-Protein Wechselwirkung am Beispiel des Immunsystems), Enzyme (Mechanismen, Theorie, Regulation), Enzymkinetik, Nukleotide und Struktur von Nukleinsäuren Teil 2 SoSe: Einführung in den Stoffwechsel (grundlegende Konzepte und Design), Kohlenhydrate (Struktur und Funktion), Lipide (Struktur und Funktion), Glykolyse und Fermentation, TCA Zyklus, Oxidative Phosphorylierung, Pentose Phosphat Zyklus, Fettsäure β-Oxidation, Stoffwechselregulation		
14. Literatur:	Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry Stryer: Biochemie		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104401 Vorlesung Biochemie I • 104402 Übung Biochemie I • 104403 Vorlesung Biochemie II • 104404 Übung Biochemie II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Biochemie I Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden Übung zur Vorlesung Biochemie I Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden		

Summe: 18 Stunden

Vorlesung Biochemie II

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 44 Stunden

Summe: 72 Stunden

Übung zur Vorlesung Biochemie II

Präsenzzeit: 12 Stunden

Selbststudium: 6 Stunden

Summe: 18 Stunden

SUMME: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10441 Biochemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Institut für Biochemie
--------------------	------------------------

Modul: 21210 Biodiversität

2. Modulkürzel:	040100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Hans-Dieter Görtz • Andreas Stolz • Michael Rolf Schweikert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Biologie I, II, III		
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die Grundlagen der Phylogenetik und Taxonomie der Tiere, anderer Eukaryonten und Prokaryonten (Bacteria und Archaea), • verstehen die Grundmechanismen der Evolution, • sind mit Prozessen, Möglichkeiten und Grenzen von Anpassung in der Evolution vertraut (etwa an Beispielen der Ontogenese von Tieren), • kennen die aktuellen Vorstellungen zum Stammbaum der Pro- und Eukaryonten, • verstehen die Prinzipien von Bionik und Biomimetik. • können die Grundmechanismen der Evolution und die Bedeutung der Biodiversität darstellen, • können Tiere, andere Eukaryonten und Bakterien nach entsprechenden Schlüsseln bestimmen, • haben einen Einblick in die Stoffwechselvielfalt und vielfältigen Lebensweisen (z.B. Extremophilie) von Mikroorganismen gewonnen, • können Beispiele zur Bionik und Biomimetik beschreiben.		
13. Inhalt:	Vorlesung und Seminar Grundlagen, Exemplarische Ausführung und Bedeutung von Biodiversität, Stoffwechselvielfalt, Stammesgeschichte und Evolutionprinzipien, Exemplarisches Vorstellen von Lebensstrategien in ökologischen, u.a. marinen und extremen Systemen, Anpassungen z.B. in der Ontogenese / Entwicklung von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen insbesondere im Hinblick auf Biomaterialien, Biomimetik und Bionik. Laborübung mit Feldarbeit Praktische Übungen zu exemplarischen Aspekten der behandelten Themen und Feldarbeit.		
14. Literatur:	• Westheide & Rieger: Spezielle Zoologie Bd. I & II; Elsevier Verlag • Nachtigall: Bionik, Springer Verlag • Freeland: Molecular Ecology, Wiley • Semesteraktuelles Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 212101 Vorlesung Biodiversität, Evolution und Bionik • 212102 Laborübung mit Feldarbeit: Biologische Vielfalt in Natur und Praxis		

• 212103 Seminar Biodiversität und Biomimetik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 28 Stunden

Summe: 42 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

Selbststudium: 78 Stunden

Summe: 138 Stunden

SUMME 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

21211 Biodiversität (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung:
1.0, Protokolle/Bericht + Vortrag + Poster

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 13020 Grundlagen der Volkswirtschaftslehre

2. Modulkürzel:	100402001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Woeckener		
9. Dozenten:	Bernd Woeckener		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, • auf der Basis der zentralen ökonomischen Begrifflichkeiten und Konzepte zu argumentieren, • das Funktionieren und die Funktionsbedingungen von Märkten richtig einzuschätzen, • auf der Basis der Kenntnis der wichtigsten makroökonomischen Größen und ihrer Zusammenhänge gesamtwirtschaftliche Argumentationen und Politikansätze kompetent einzuschätzen.		
13. Inhalt:	Dieses einführende Modul behandelt die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der einzel- und marktwirtschaftlichen (mikroökonomischen) sowie der gesamtwirtschaftlichen (makroökonomischen) Theorie. Aufbauend auf den grundlegenden Konzepten der Knappheit, der Kosten und der Arbeitsteilung steht im mikroökonomischen Teil das Funktionieren von Märkten als Orten des Aufeinandertreffens von Angebot und Nachfrage im Mittelpunkt. Der makroökonomische Teil erläutert die zentralen gesamtwirtschaftlichen Größen (Aggregate) einer offenen Volkswirtschaft und analysiert die Zusammenhänge zwischen diesen Größen.		
14. Literatur:	• B. Woeckener: Volkswirtschaftslehre, Springer, neueste Auflage • P. Samuelson: Economics, McGraw-Hill/ Irwin, neueste Auflage		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 130201 Vorlesung Einführung in die VWL • 130202 Übung Einführung in die VWL		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 32 h Übung: Präsenzzeit: 14 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 16 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13021 Grundlagen der Volkswirtschaftslehre (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	• 13230 Volkswirtschaftslehre I: Mikroökonomik, Makroökonomik • 13240 Volkswirtschaftslehre II: Industrieökonomik, Konjunktur, Beschäftigung, Außenwirtschaft • 17310 Wirtschaftswissenschaften für Fortgeschrittene		

- 31100 Mikroökonomik
- 31110 Makroökonomik BA (Komb) VWL
- 31120 Wirtschaftspolitik
- 31130 Umweltpolitik
- 31140 Standort und Verkehr

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mikroökonomik und räumliche Ökonomik

Modul: 12080 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

2. Modulkürzel:	100410003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Clemens Englmann		
9. Dozenten:	• Frank Clemens Englmann • Susanne Becker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls die grundlegenden volkswirtschaftlichen Begriffe und einfach ökonomische Modelle kennen und in der Lage sein, mit diesen zu argumentieren und auf aktuelle Fragestellungen anzuwenden.		
13. Inhalt:	Einführend wird ein Überblick über Grundlegende Problemstellungen der Volkswirtschaftslehre sowie über die methodische Vorgehensweise anzuwenden. Da sich volkswirtschaftliches Handeln innerhalb einer Wirtschaftsordnung vollzieht, werden die Merkmale von Marktwirtschaft und Zentralverwaltungswirtschaft behandelt und darauf aufbauend einige konkrete Wirtschaftsordnungen skizziert. Im Kapitel Makroökonomik werden insbesondere Inflation, Arbeitslosigkeit und Wachstum einer Volkswirtschaft behandelt. Zugleich wird anhand von einfachen Modellen untersucht, mit welchen wirtschaftlichen Maßnahmen die genannten Größen beeinflusst werden können. In dem abschließenden Kapitel Mikroökonomik werden das Verhalten einzelner Haushalte und Unternehmen auf Märkten sowie die Koordination ihrer individuelle Entscheidungen über Märkte behandelt. Da jedoch Marktversagen auftreten kann, wird untersucht, mit welchen Maßnahmen der Staat Verbesserungen bewirken kann.		
14. Literatur:	Ergänzende Folien Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke: • N.G. Mankiw und M.P. Taylor: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, neueste Auflage • H.-D. Hardes und A. Uhly: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Oldenburg, neueste Auflage • F.C. Englmann: Makroökonomik, Kohlhammer, neueste Auflage • B. Woeckener: Volkswirtschaftslehre, Springer, neueste Auflage		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120801 Vorlesung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften • 120802 Übung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 32 h Übung Präsenzzeit: 14 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 16 h		

Gesamtzeitaufwand: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12081 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Volkswirtschaftslehre

Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) DoubleM.D. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2014, 5. Semester → Outgoing → Electives → Compulsory Optional (related to the subject) M.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (related to the subject)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.		
13. Inhalt:	• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer • Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe • Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze • Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe • Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen • Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe • Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren • Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik • Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling		

14. Literatur:	• Präsentation in pdf-Format • W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i>, Hanser Verlag • W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser Verlag /> • G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i>, Hanser Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden Summe : 180 Stunden Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 37690 Kunststoff-Konstruktionstechnik • 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik • 18380 Kunststoffverarbeitung 1 • 39420 Kunststoffverarbeitung 1 • 18390 Kunststoffverarbeitung 2 • 39430 Kunststoffverarbeitung 2 • 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik • 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen • 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen • 18410 Kunststoffsaubereitung und Kunststoffrecycling • 39450 Kunststoffsaubereitung und Kunststoffrecycling • 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe • 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) DoubleM.D. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2011, . Semester → Outgoing → Electives → Compulsory Optional (related to the subject) DoubleM.D. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2014, . Semester → Outgoing → Electives → Compulsory Optional (related to the subject) M.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2011, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (related to the subject)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.		
13. Inhalt:	• Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	



Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen		
14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Vieweg +Teubner (2009) ISBN 978-3-8351-0005-3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Strahlwerkzeuge		

Modul: 25800 Numerische Methoden

2. Modulkürzel:	031110519	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können mathematische Methoden • in anwendungsorientierter, numerischer Form formulieren und programmieren und • zur Analyse, Modellierung und Simulation chemischer und physikalischer Fragestellungen anwenden.		
13. Inhalt:	Programmierung in Fortran, Lösung von linearen Gleichungssystemen (z. B. Least-Squares Fitting), Lösung von Eigenwertgleichungen (z. B. harmonische Schwingungen, Hartree-Fock, Hückel-Theorie), Interpolation und Extrapolation von Daten, Bestimmung von Minima und Maxima (z. B. Strukturoptimierung), Numerische Differentiation und Integration (z. B. Trajektorien), Lösung von Differentialgleichungen (z. B. Kinetik), Einführung in Matlab und Mathematica, Visualisierung		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 258001 Vorlesung Numerische Methoden • 258002 Übung Numerische Methoden		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h Computerübungen: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h Prüfungsvorbereitung: 12 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25801 Numerische Methoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 41520 Raumfahrt

2. Modulkürzel:	060500031	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	Stefanos Fasoulas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmekanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. zu beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme und über die Umweltfaktoren im Weltraum.		
13. Inhalt:	Raumfahrt I Raketengleichung & Stufenauslegung, Orbitmechanik und Keplergesetze, atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver, Antriebsbedarf & Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen), Umweltfaktoren. Raumfahrt II Thermische Raketen und zugehörige vereinfachte Beschreibung der Expansionsvorgänge, Komponenten von Antriebssystemen, elektrische Raumfahrtantriebe, Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme.		
14. Literatur:	Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet. Lehrbuch: Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtsysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen“, ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415201 Vorlesung Raumfahrt I • 415202 Übung Raumfahrt I • 415203 Vorlesung Raumfahrt II • 415204 Übung Raumfahrt II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)		



17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41521 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut • 41522 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Raumfahrtssysteme

Modul: 12430 Solarthermie I

2. Modulkürzel:	042410022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können • die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen • kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich • kennen Anlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und für industrielle Prozesswärme mittels Solarenergie • kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.		
13. Inhalt:	Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz saisonaler Wärmespeicher, deren Modellierung sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung wird ausführlich diskutiert. Neben aktiver Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung		
14. Literatur:	• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056 • Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kolhammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 124301 Vorlesung Solarthermie I • 124302 Übungen mit Workshop Solarthermie I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	48 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	132 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12431 Solarthermie I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb		
20. Angeboten von:			

Modul: 38200 Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Beate Ceranski		
9. Dozenten:	• Beate Ceranski • Klaus Hentschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft (Materials Science), PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Historizität des eigenen Studienfaches bzw. verwandter natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fächer wahrnehmen, benennen und reflektieren. Ihnen sind an einem klar umrissenen Themengebiet die Wechselbeziehungen zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis, technischer Entwicklung einerseits und kulturellen, politischen, sozialen, religiösen u.a. Kontexten andererseits bewußt geworden.		
13. Inhalt:	Disziplinär, geographisch, wissenschaftstheoretisch oder auf andere Weise umrissenes Themengebiet der Forschungsdiskussion		
14. Literatur:	Forschungsliteratur zum jeweiligen Thema einschließlich internationaler Fachzeitschriften		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	382001 Vorlesung Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	30 Präsenzstunden, 30 Stunden Vor-/Nachbereitung mit bis zu drei kurzen reflektierenden Essays zu einzelnen Vorlesungsthemen, 30 Stunden Vorbereitung der Prüfung; insgesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38201 Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

801 Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt

802 Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt

803 Wahlpflichtmodul (Fachfremd) anerkannt

810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)

900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)

Modul: 80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	0301410009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			