



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Materialwissenschaft
Prüfungsordnung: 2008

Sommersemester 2013
Stand: 25. März 2013

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Prof.Dr.-Ing. Eric Jan Mittemeijer Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: eric-jan.mittemeijer@mf.mpg.de
------------------	--

Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Prof.Dr.-Ing. Eric Jan Mittemeijer Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: eric-jan.mittemeijer@mf.mpg.de
---------------------------------	--

Fachstudienberater/in:	Dr. 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
13620 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	71
19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)	73
611 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt	74
612 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt	75
614 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt	76
21680 Zerstörungsfreie Prüfung	77
28890 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)	78
15030 Numerische Methoden	80
800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)	81
10440 Biochemie	82
21210 Biodiversität	84
14010 Grundlagen der Kunststofftechnik	86
13020 Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	88

12080 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften	90
14150 Leichtbau	92
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	94
25800 Numerische Methoden	95
41520 Raumfahrt	97
12430 Solarthermie I	99
38200 Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte	101
810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)	102
900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)	103
48050 Zerstörungsfreie Prüfung	104
80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft	105

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelor Studiengangs „Materialwissenschaft“

- verfügen über ein mathematisch-, natur- und materialwissenschaftliches Grundwissen, das 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
	13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	17220	Höhere Mathematik 3 (vertieft)
	28280	Einführung Materialwissenschaft
	28720	Seminar Materialwissenschaft

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:	Prof.Dr.-Ing. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none">• 282801 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft I• 282802 Übung Einführung Materialwissenschaft I• 282803 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II• 282804 Übungen Einführung Materialwissenschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <p>Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen = 126h Vor-und Nachbereitung 1,5pro Präsenzstunde = 189h</p> <p><u>Übung:</u></p> <p>Präsenzstunde: 3SWS * 14Wochen = 42h Vor-und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde = 84h</p> <p><u>Gesamt:</u> 441h</p>
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 ... :	<ul style="list-style-type: none">• 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:	Prof.Dr. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Clemens Richert • Emil Roduner • Thomas Schleid 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atomismus, Periodensystem, Bindungsverhältnisse, Formelsprache und Stöchiometrie und können diese eigenständig anwenden, erkennen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel ausgewählter Elemente und Verbindungen.		
13. Inhalt:	<p>Stoffe und ihre Zustände: Aggregatzustände, reine Stoffe und Gemische, Verbindungen und Elemente, Lösungen und ihre Eigenschaften.</p> <p>Einführung in die Struktur der Materie: Elektronen, Protonen und Neutronen; Atomkern und Elektronenhülle, Avogadro-Konstante, Licht, Plancksche Konstante, Linienspektren der Atome, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus, Konzept der Quantenmechanik, Teilchen im 1D-Kasten, Quantenzahlen, Atomorbitale, Elektronenspin, Aufbauprinzip des PSE.</p> <p>Periodisches System der Elemente: Edalgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität.</p> <p>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.</p> <p>Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen, Reaktionsgleichungen.</p> <p>Einführung in die Thermodynamik und Kinetik chem. Reaktionen: Gasgesetze (Molmassenbestimmung), Arbeit und Wärme, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Enthalpie, Hessscher Wärmesatz, Bildungs- und Reaktionsenthalpien, Entropie und Freie Enthalpie, Geschwindigkeitsgesetze, Temperaturabhängigkeit der RG, Katalyse, kinetische Herleitung des MWG.</p> <p>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.</p>		

Historischer Überblick über Organische Chemie: Wöhler'sche Harnstoffsynthese, Tetraedermodell, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur: kurzer Überblick über die Stoffklassen, Formale Oxidationszahlen bei organischen Verbindungen
 Lösungsmittel: Eigenschaften, Mischbarkeit
 Alkane: Homologe Reihe, Physikalische Eigenschaften, Destillation, Struktur, sp³-Hybridisierung, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren,
 Alkene: Struktur, sp²-Hybridisierung, homologe Reihe, E/Z-Isomerie
 Alkine: Struktur, sp-Hybridisierung, homologe Reihe, Acidität von Alkanen, Alkenen, Alkinen
 Konjugierte Systeme: Diene, Polyene, Struktur, Bindungsverhältnisse, konjugierte/isolierte/kumulierte Doppelbindungen
 Aromaten: Resonanzstabilisierung, sp²-Hybridisierung, Hückel-Regel, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte (M-/I-Effekte)
 Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, CIP-Regeln zur Bestimmung der R/S-Konfiguration, Bestimmung der D/L-Konfiguration, Fischer-Projektion, Diastereomere, meso-Formen.

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:

- K. P. C. Vollhardt, H. E. Shore: Organische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2012.
- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson 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:

Chemie

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:	Dr. Wolf Wölfel		
9. Dozenten:	Wolf Wölfel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 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:	<p><u>Teil I - Mechanik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik von Massepunkten • Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme <p><u>Teil II - Elektromagnetismus und Optik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 103601 Vorlesung Einführung in die Physik • 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Teil I</p> <p>Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h Gesamt: 112 h</p> <p>Teil II</p> <p>Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h Gesamt: 158 h</p> <p>Gesamt Teil I + II: 270 h</p>		
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.Dr. Bernd Plietker		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Bernd Plietker • Burkhard Miehl 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen • wissen um Einsatz und Anwendung der organischen Chemie im Fach Materialwissenschaft 		
13. Inhalt:	<p><u>Allgemeine Grundlagen:</u></p> <p>Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation</p> <p><u>Stoffklassen:</u></p> <p>Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren</p> <p><u>Reaktionsmechanismen:</u></p> <p>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)</p>		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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: 13620 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.Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	<p>Lineare Algebra: Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p>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.</p> <p>Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p>Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik • K. Meyberg, P. Vachener: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Mathematik Online: www.mathematik-online.org.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge• 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge• 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0,
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.Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den Themenbereichen Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen und Integraltransformationen, partielle Differentialgleichungen, sowie Stochastik. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch, korrekt und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	<p>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</p> <p>Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p>Stochastik:</p> <p>Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeitsmodelle, Zufallsgrößen, diskrete Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</p> <p>Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, Systeme linearer Differentialgleichungen (Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung), Anwendungen.</p> <p>Fourierreihen und Integraltransformationen:</p> <p>Fourierreihen; Fouriertransformation.</p> <p>Partielle Differentialgleichungen:</p> <p>Beispiele, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Transport, Diffusion, Anwendungen.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.• K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.• Mathematik Online: www.mathematik-online.org.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 172201 Vorlesung HM 3• 172202 Gruppenübungen HM 3• 172203 Vortragsübungen HM 3
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 98 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 172 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17221 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik (PL), 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:	Dr. Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 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 ... :	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Prof.Dr. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen elementare Laboroperationen, können Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit. Sie können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten übersichtlich und nachvollziehbar gestalten sowie Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis erkennen.		
13. Inhalt:	<p>Atombau und Periodisches System der Elemente: Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik: Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexgleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p>Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p>Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.</p>		
14. Literatur:	<p>Physikalische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006. • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004. <p>Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Riedel: Anorganische Chemie, 8. Aufl. de Gruyter Verlag 2011. • G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006. • G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Aufl., 2005. <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	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: Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), , Gewichtung: 0.0, Testat aller Versuchsprotokolle
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none">• 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:	Prof.Dr.-Ing. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben die Kompetenz <ul style="list-style-type: none"> • 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:	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 ... :	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Prof.Dr. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder • Höhere Mathematik Teil 1 und 2 • Einführung in die Physik Teil 1 und 2 		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage. 		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS: 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
18. Grundlage für ... :	10480	Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	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.Dr. Frank Gießelmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Dozenten der Physikalischen Chemie 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Chemie • Mathematik für Chemiker, Teil I 		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an, • beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden in Theorie und Praxis und • können experimentelle Daten anhand thermodynamischer und kinetischer Modelle kritisch analysieren. 		
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>Elektrochemie: Grundbegriffe, Ionentransport in Elektrolytlösungen, Überföhrungszahlen, molare Leitfähigkeit starker und schwacher Elektrolyte, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Elektrolyse.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Vorlesung Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h</p> <p>Übung Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h 1 Übungsklausur = 2 h</p> <p>Praktikum 10 Versuche à 4 h = 40 h Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch = 60 h</p> <p>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 18 h</p> <p>Gesamt: 360 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0,• V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, Übungsteilnahme, alle Versuchsprotokolle testiert
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none">• 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.Dr. Joachim Bill		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Materialwissenschaft I / II • Höhere Mathematik IV 		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Zusammenhänge der betrachteten Modelle. • Können die Modelle selbständig anwenden (beispielsweise durch Programmierung von Computern). • Sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Umfeld über die Anwendung und Erstellung von materialwissenschaftlichen Modellen auszutauschen. 		
13. Inhalt:	<p>Was ist ein Modell?</p> <p>Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil).</p> <p>Modellierung auf unterschiedlichen Skalen</p> <p>Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen.</p> <p>Neurale Netzwerk-Modelle</p> <p>Modellierung nicht linearer materialwissenschaftlicher Problemstellungen mit mehreren Variablen.</p> <p>Monte Carlo Methode</p> <p>Molekulardynamik Methode</p> <p>Kristallplastizität und Versetzungstheorie</p> <p>Mikro-/ Meso-/ Makromechanik</p> <p>Finite Elemente Methode</p> <p>Bruch- und Schädigungsmechanik</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Textbücher 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 111201 Vorlesung Computergestützte Materialwissenschaft• 111202 Übungen / Seminare Computergestützte Materialwissenschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h
	Gesamt: 182 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11121 Computergestützte Materialwissenschaft (PL), 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:	Prof.Dr. Horst Strunk		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Metalle</p> <p>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</p> <p>Keramik (Funktionskeramik):</p> <p>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</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Textbücher 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 111301 Vorlesung Funktionmaterialien• 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h</p> <p>Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h</p> <p>Gesamt: 182 h</p>
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:		Prof.Dr. Michael Buchmeiser																					
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> • Michael Buchmeiser • Klaus Dirnberger • Gabriele Hardtmann 																					
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule																					
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • Organische Chemie I 																					
12. Lernziele:		Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> • 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:		<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie • Konformation von Makromolekülen • Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven • Polyreaktionen (radikalische (Co)Polymerisation, Emulsionspolymersiation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Methatese-Polymerisation) • 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:		<ul style="list-style-type: none"> • 104501 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 104502 Übung Grundlagen der Makromolekularen Chemie 																					
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td>31,50 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit /</td> <td>47,25 h</td> </tr> <tr> <td>Nacharbeitszeit:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übungen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td>10,50 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit /</td> <td>42,00 h</td> </tr> <tr> <td>Nacharbeitszeit:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung:</td> <td>48,75 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td>180 h</td> </tr> </table>		Vorlesung		Präsenzzeit:	31,50 h	Selbststudiumszeit /	47,25 h	Nacharbeitszeit:		Übungen		Präsenzzeit:	10,50 h	Selbststudiumszeit /	42,00 h	Nacharbeitszeit:		Abschlussprüfung incl. Vorbereitung:	48,75 h	Gesamt:	180 h
Vorlesung																							
Präsenzzeit:	31,50 h																						
Selbststudiumszeit /	47,25 h																						
Nacharbeitszeit:																							
Übungen																							
Präsenzzeit:	10,50 h																						
Selbststudiumszeit /	42,00 h																						
Nacharbeitszeit:																							
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:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Rohde • Bernard Haasdonk • Kunibert Gregor Siebert • Klaus Höllig 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben. • sind in der Lage, die erlernten Grundlagen 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-DifferenzenMethoden und/oder Finite-Element Methode.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004. • W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006). • MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover. <p>Mathematik Online:</p> <ul style="list-style-type: none"> • www.mathematik-online.org 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 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:	Prof.Dr.-Ing. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	Eric Jan Mittemeijer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Symmetrie von Kristallen</p> <p>Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen,</p> <p>Kristallklassen</p> <p>Reziproker Raum, Laue-Klassen, Symmetrie und Eigenschaftstensoren</p> <p>Strukturelle Aspekte ausgewählter intermetallischer Phasen. B. Frank-Kasper-Phasen</p> <p>Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken</p> <p>Erstarrung reiner Metalle:</p> <p>Keimbildung und Wachstum; Gefügeentwicklung; Betrachtungen zum Wärmefluss</p> <p>Erstarrung von Legierungen:</p> <p>fest-flüssig-Gleichgewicht in Legierungen; Stoffverteilung bei der Erstarrung; konstitutionelle Unterkühlung; Seigerungen</p> <p>Ein- und mehrphasige Vielkristalle:</p>		

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 Vergrößerung

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:	<ul style="list-style-type: none"> • 111001 Vorlesung Kristallstruktur und Mikrostruktur • 111002 Übung Kristallstruktur und Mikrostruktur
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung</p> <p>Präsenzstunden:</p> <p>3SWS x 14 Wochen 42h</p> <p>Vor- und Nachbereitung:</p> <p>1,5h pro Präsenzstunde 63h</p> <p>Übung</p> <p>Präsenzstunden:</p> <p>2SWS x 14 Wochen 28h</p> <p>Vor- und Nachbereitung:</p> <p>2h pro Präsenzstunde 56h</p> <p>Gesamt: 189h</p>
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, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Horst Strunk	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben die Grundkenntnis</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Funktionsprinzipien moderner Materialcharakterisierungsmethoden. • des Anwendungsspektrums der in der Rubrik „Inhalte“ aufgeführten Methoden. • die behandelten Methoden anzuwenden. • sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der behandelten Charakterisierungsmethoden zu kommunizieren. 		
13. Inhalt:	<p>Mikroskopische Methoden</p> <p>Lichtmikroskopie, Rastermikroskopie, Transmissions-elektronenmikroskopie</p> <p>Quantitative Metallographie</p> <p>Grundlagen, Beispiele</p> <p>Beugungsmethoden</p> <p>Grundlagen, Röntgenbeugung, Neutronenbeugung</p> <p>Spektroskopische Methoden</p> <p>Oberflächenanalytik: Struktur und chemische Zusammensetzung, analytische Elektronenmikroskopie</p> <p>Testmethoden</p> <p>Testmethoden für Volumenmaterialien, dünne Schichten und Mikro- und Nanostrukturen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Textbücher 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 110801 Vorlesung Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 110802 Übungen / Seminare Materialcharakterisierungs- und Testmethoden 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	63 h	
	Gesamt:	91 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11081 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden (PL),
mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung:
Übungen bestanden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

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:	Prof.Dr.-Ing. Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben die Kompetenz <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung von Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen durch die Erstellung von Schlibbildern 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 ... :	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Prof.Dr. Horst Strunk		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben die Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften von metallischen, keramischen und polymerischen Strukturwerkstoffen • sind in der Lage die behandelten Materialien in ein Anwendungsspektrum einzuteilen. • Können sich mit Spezialisten aus den materialwissenschaftlichen Disziplinen über die Wechselwirkung zwischen Mikrostruktur strukturellen Eigenschaften von Materialien austauschen. 		
13. Inhalt:	Werkstoffwahl Grundlagen der Eigenschaften und Eigenschaftsklassen Metalle Hochfeste Legierungen Festigkeit, Zähigkeit, Bruchzähigkeit, Ermüdung, Fallstudien: hochfeste Legierungen und Verbundwerkstoffe Hochtemperaturlegierungen Kriechen, Hochtemperaturfestigkeit, Fallstudie: Gasturbinendesign Leichtbau- und biokompatible Legierungen Materialauswahl, Leichtbauwerkstoffe: Al-, Ti-, Mg-Legierungen, Vergleich mit Polymeren Keramiken Konventionelle Keramiken Silikatkeramische Werkstoffe, Feuerfeste Werkstoffe, Bindemittel, Schleifmittel Ingenieurskeramiken Oxid-/ Nitrid-/ Carbid-/ Borid-Keramiken Glaswerkstoffe		

Gläser, Glasuren, Email, Glaskeramik

Polymere

Grundlagen: Gummielastizität, Viskoelastizität, Fließen, BruchFallstudien: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Hydrogele, Polyelektrolyte

Verbundwerkstoffe

Grundlagen: Voigt-Reuss Modell, minimaler Fasergehalt, kritische FaserlängeFallstudien: Polymer-Metall Verbundwerkstoff, Polymer-Keramik Verbundwerkstoff

14. Literatur:	• Textbücher
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 110701 Vorlesung Strukturmaterialien • 110702 Übungen / Seminare Strukturmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h Gesamt: 184 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11071 Strukturmaterialien (PL), mündliche Prüfung, 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
	15030	Numerische Methoden
	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
	611	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt
	612	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) anerkannt
	614	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.Dr. Joris Slageren		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Chemiker • Praktische Einführung in die Physik • Theoretische Chemie 		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>I. Grundlagen der Spektroskopie: Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten, Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie.</p> <p>II. Atomspektroskopie : Spektren von wasserstoffähnlichen und Mehrelektronenatomen</p> <p>III. Molekülspektroskopie : Gruppentheorie und Symmetrie, Rotationen, Schwingungen, Elektronische Übergänge, Prozesse in angeregten Zuständen, Röntgenspektroskopie, Mößbauerspektroskopie , NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie</p> <p>IV. Dielektrische und magnetische Eigenschaften der Materie</p>		
14. Literatur:	P.W. Atkins, Physikalische Chemie		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Vorlesung Präsenzstunden: 4 SWS x 14 Wochen 56 h Vor- und Nachbereitung: 1,75 h pro Präsenzstunde 98 h</p> <p>Übung Präsenzstunden: 2 SWS x 13 Wochen 26 h</p>		

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

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, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft, Kristallstruktur und Mikrostruktur		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>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.</p> <p>Insbesondere behandelt werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen von Beugungsuntersuchungen. - Bestimmung der Kristallstruktur. - Untersuchung der Mikrostruktur (Inhomogenitäten, kristallografische Textur, Defekte). - Messung von Spannungen in Materialien - Untersuchungen an Oberflächen. <p>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</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Prof.Dr. Hans-Joachim Massonne		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Hans-Joachim Massonne • Thomas Theye • Joachim Opitz 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
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:	<ul style="list-style-type: none"> • 318801 Vorlesung Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen • 318802 Übung Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden		

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:	Prof.Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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: Prof.Dr.-Ing. Eric Jan Mittemeijer

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008
 → Schlüsselqualifikationen
 → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

11. Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlene Voraussetzung: Einführung Materialwissenschaft I / II, Kristallstruktur und Mikrostruktur, Materialcharakterisierungs- und Testmethoden

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.Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte; • "Einführung in die Fertigungstechnik", Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch; • "Einführung in die Organisation der Produktion", Westkämper, Springer Lehrbuch 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen: Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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.Dr.Dr.h.c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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:	Prof.Dr. Heinz Kück		
9. Dozenten:	Heinz Kück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) M.Sc. Materialwissenschaft, 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Zeitmesstechnik, Fein- und Mikrotechnik

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.Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Po Wen Cheng • Jan-Michael Pfaff • Stefan Baehr 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) 		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>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</p> <p>Konstruktionselemente I: Zum Download angebotenes Vorlesungs-Manuskript Zum Download angebotenes Übungs-Manuskript</p>		

	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:	<ul style="list-style-type: none"> • 111401 Vorlesung Darstellungstechnik I • 111402 Übung Darstellungstechnik I • 111403 Vorlesung Konstruktionselemente I • 111404 Übung Konstruktionselemente I 						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">53 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">127 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	53 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	127 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	53 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	127 h						
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:		Dr.-Ing. Michael Seidenfuß	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) DoubleM.D. Materialwissenschaft, PO 2012, . Semester → Chalmers → Outgoing → Compulsory Optional (related to the subject) M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (related to the subject)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	
--------------------	--

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.Dr. Peter Michler		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Prof.Dr. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können mathematische Methoden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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.Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Hans-Peter Röser • Alfred Krabbe • Stefanos Fasoulas 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) 		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik		
12. Lernziele:	<p>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. 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.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme. Sie kennen die Wirkungsweise der wichtigsten Satelliten-Nutzlastinstrumente und die besonderen Anforderungen an die Instrumentierung von Satelliten für die verschiedenen Zweige der Raumfahrt.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden in den unterschiedlichen Spektralbereichen zur Fernerkundung der Erde und des Weltraums.</p>		
13. Inhalt:	<p>Raumfahrtsysteme Raketengleichung & Stufenauslegung Orbitmechanik und Keplergesetze atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver Antriebsbedarf & Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen)</p> <p>Raumfahrtanwendungen Anforderungen Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme, Sensoren zum Einsatz im Weltraum, Satelliten für Kommunikation/Navigation, Fernerkundung der Erde, der Planeten und für die Astronomie, Satelliteninstrumente.</p>		
14. Literatur:	<p>Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet.</p> <p>Lehrbuch:</p>		

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:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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 Raumfahrtsysteme

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.Dr.-Ing. Arnold Kistner		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer, ISBN 978-3-540-68394-0. • Eigenes Skript. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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

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.Dr. Gerhard Busse		
9. Dozenten:	Gerhard Busse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, 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: 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.Dr. Gerhard Busse		
9. Dozenten:	Gerhard Busse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wellenmesstechnik, • optische Messverfahren (Interferometrie und Mikroskopie) • Vibrometrie / Ultraschall • elastic waves • passive Thermografie, • aktive Thermografie <p>und folgt inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und der Übungen. Die Verfahren werden jeweils auf konkrete praxisrelevante Beispiele angewendet, typische Ergebnisse erzielt und interpretiert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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
- 28892 Vorleistung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Praktikum

18. Grundlage für ... :

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

20. Angeboten von: Institut für Kunststofftechnik

Modul: 15030 Numerische Methoden

2. Modulkürzel:	031110019	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Johannes Kästner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Hans-Joachim Werner • Dozenten des Instituts 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Chemiker		
12. Lernziele:	Die Studierenden können mathematische Methoden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 150301 Vorlesung Numerische Methoden • 150302 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:	15031 Numerische Methoden (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Zugeordnete Module:	10440	Biochemie
	12080	Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften
	12430	Solarthermie I
	13020	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre
	14010	Grundlagen der Kunststofftechnik
	14140	Materialbearbeitung mit Lasern
	14150	Leichtbau
	21210	Biodiversität
	25800	Numerische Methoden
	38200	Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte
	41520	Raumfahrt

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.Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Albert Jeltsch • Hans Rudolph 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:			
14. Literatur:	Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry Stryer: Biochemie		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 90 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.Dr. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Franz Brümmer • Hans-Dieter Görtz • Andreas Stolz • Michael Rolf Schweikert 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) 		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Biologie I, II, III		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Vorlesung und Seminar</p> <p>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.</p> <p>Laborübung mit Feldarbeit</p> <p>Praktische Übungen zu exemplarischen Aspekten der behandelten Themen und Feldarbeit.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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: 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik

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.Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (unrelated 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation in pdf-Format 		

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Grundlagen der Kunststofftechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden Summe : 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Grundlagen der Kunststofftechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling • 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling • 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe • 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

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.Dr. Bernd Woeckener		
9. Dozenten:	Bernd Woeckener		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • B. Woeckener: Volkswirtschaftslehre, Springer, neueste Auflage • P. Samuelson: Economics, McGraw-Hill/Irwin, neueste Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 130201 Vorlesung Einführung in die VWL • 130202 Übung Einführung in die VWL 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung:</p> <p>Präsenzzeit: 28 h</p> <p>Sebststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 32 h</p> <p>Übung:</p> <p>Präsenzzeit: 14 h</p> <p>Sebststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 16 h</p> <p>Gesamtzeitaufwand: 90 h</p>		
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:

Institut für Volkswirtschaftslehre und Recht

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:	Prof.Dr. Frank Clemens Englmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Frank Clemens Englmann • Susanne Becker 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, 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:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	Ergänzende Folien Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke: <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:

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:		Dr.-Ing. Michael Seidenfuß	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) DoubleM.D. Materialwissenschaft, PO 2012, . Semester → Chalmers → Outgoing → Compulsory Optional (related to the subject) M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen → Compulsory Optional (related to the subject)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	
--------------------	--

Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Prof.Dr. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können mathematische Methoden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 258001 Vorlesung Numerische Methoden • 258002 Übung Numerische Methoden 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h</p> <p>Computerübungen: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 12 h</p> <p>Summe: 180 h</p>		
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.Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Hans-Peter Röser • Alfred Krabbe • Stefanos Fasoulas 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) 		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik		
12. Lernziele:	<p>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. 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.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme. Sie kennen die Wirkungsweise der wichtigsten Satelliten-Nutzlastinstrumente und die besonderen Anforderungen an die Instrumentierung von Satelliten für die verschiedenen Zweige der Raumfahrt.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden in den unterschiedlichen Spektralbereichen zur Fernerkundung der Erde und des Weltraums.</p>		
13. Inhalt:	<p>Raumfahrtsysteme Raketengleichung & Stufenauslegung Orbitmechanik und Keplergesetze atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver Antriebsbedarf & Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen)</p> <p>Raumfahrtanwendungen Anforderungen Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme, Sensoren zum Einsatz im Weltraum, Satelliten für Kommunikation/Navigation, Fernerkundung der Erde, der Planeten und für die Astronomie, Satelliteninstrumente.</p>		
14. Literatur:	<p>Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet.</p> <p>Lehrbuch:</p>		

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:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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 Raumfahrtsysteme

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:	Dr.-Ing. Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Dr. Beate Ceranski		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Beate Ceranski • Klaus Hentschel 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Materialwissenschaft, 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:			

810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)

900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)

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:

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:

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 Ankündigung

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:
