



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Materialwissenschaft
Prüfungsordnung: 2008

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Präambel	4
100 Basismodule	5
28280 Einführung Materialwissenschaft	6
10230 Einführung in die Chemie	9
10360 Einführung in die Physik	12
11060 Grundlagen der Organischen Chemie	14
13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	16
17220 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik	18
10370 Physikalisches Praktikum 1	20
10340 Praktische Einführung in die Chemie	21
28720 Seminar Materialwissenschaft	23
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	24
10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik	26
200 Kernmodule	28
11120 Computergestützte Materialwissenschaft	29
11130 Funktionsmaterialien	31
10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie	33
11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik	35
11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur	36
11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden	38
25810 Praktikum Materialwissenschaft	40
11070 Strukturmaterialien	42
600 Schlüsselqualifikationen	44
610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)	45
10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie	46
13910 Chemische Reaktionstechnik I	48
37580 Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie	50
12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation	52
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe	54
11140 Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)	57
17920 Molekül- und Festkörperphysik	59
15030 Numerische Methoden	60
21420 Raumfahrt	61
19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)	63
18460 Zerstörungsfreie Prüfung	64
28890 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)	65
800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)	67
14010 Grundlagen der Kunststofftechnik	68
14150 Leichtbau	70
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	72
15030 Numerische Methoden	74
21420 Raumfahrt	75
12430 Solarthermie I	77
810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)	79
900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)	80
901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen	81
902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen	82
903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen	83
904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen	84

905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik	85
906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	86
80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft	87

Präambel

nicht verfügbar!

100 Basismodule

Zugeordnete Module:	28280	Einführung Materialwissenschaft
	10230	Einführung in die Chemie
	10360	Einführung in die Physik
	11060	Grundlagen der Organischen Chemie
	13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	17220	Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik
	10370	Physikalisches Praktikum 1
	10340	Praktische Einführung in die Chemie
	28720	Seminar Materialwissenschaft
	10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
	10390	Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

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:	Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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. <p>Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe von Materialeigenschaften und Herstellung zu kommunizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Aufbau Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung</p> <p>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</p> <p>Gitterbaufehler Punktdefekte; Liniendefekte (Versetzungen); Korngrenzen</p> <p>Zustandsdiagramme Gibbsche Phasenregel; Hebelregel; Reaktionstypen, Gefügeentwicklung, Grundlagen der Mikroskopie.</p> <p>Stahl Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen Snoek-Effekt; Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefüge; Zwischenstufengefüge, Martensit; Isothermes ZTU Diagramm;</p>		

Diffusion

Diffusionsmechanismen; 1. u. 2. Ficksche Gesetz

Korrosion

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

Eigenschaften

Elastische Eigenschaften

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

Plastische Eigenschaften

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

Bruchmechanik

Rissentstehung, Risswachstum, linear elastische Bruchmechanik
 Thermoschockbeständigkeit

Thermische Eigenschaften

Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Wärmeausdehnung

Keramische Werkstoffe

Einleitung

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

Herstellung

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

Bauteile und Anwendung

Typische Formgebungsverfahren

Struktur und Gefüge

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

Eigenschaften

Chemische Eigenschaften; Physikalische Eigenschaften; Mechanische
 Eigenschaften

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 282801 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft I
- 282802 Übung Einführung Materialwissenschaft I
- 282803 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II

-
- 282804 Übungen Einführung Materialwissenschaft II
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen 126h
Vor-und Nachbereitung 1,5pro Präsenzstunde 195h

Übung:

Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen 42h
Vor-und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 87h

Gesamt: 450h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

28281 Einführung Materialwissenschaft (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Bestehen von 3 Übungsklausuren, jeweils nach dem 1. Semester 2 und nach dem 2. Semester 1

18. Grundlage für ... :

- 11070 Strukturmaterialien
 - 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden
 - 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur
 - 11130 Funktionsmaterialien
 - 25810 Praktikum Materialwissenschaft
-

19. Medienform:

-

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

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:	Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Dozenten des Instituts • Dozenten der Anorganischen Chemie • Dozenten der Organischen Chemie • Dozenten der Physikalischen Chemie 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule		
11. 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: Edelgaskonfiguration, 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> <p>Eigenschaften ausgewählter Elemente und Verbindungen:</p>		

H, Alkalimetalle, Al, C, Si, N, P, O, S, Halogene, einschl. Behandlung der entsprechenden technisch-chemischen Grundprozesse (NH₃, H₂SO₄, Metallherstellung, Chloralkali-Elektrolyse, HNO₃, ...)
 Historischer Überblick über Organische Chemie: Naturstoffisolierungen, 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, MO-Theorie, aromatische/antiaromatische Systeme, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte (M-/I-Effekte)
 Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, CIP-Regeln zur Bestimmung der R/S-Konfiguration, biologische Wirkung von enantiomeren Molekülen, 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, 7. Aufl. 2007.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 1. Aufl., 2003.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. 2007.

Organische Chemie:

- Vorlesungsskript
- P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988.
- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Verlag 2007.

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, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren
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• 10440 Biochemie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010, 1. Semester → Pflichtmodule</p>

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:	Wolf Wölfel		
9. Dozenten:	Wolf Wölfel		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule		
11. 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</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h</p> <p>Gesamt: 112 h</p> <p>Teil II</p> <p>Präsenzzeit: 32 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h</p> <p>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
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule

Modul: 11060 Grundlagen der Organischen Chemie

2. Modulkürzel:	0306101903	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernd Plietker		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Burkhard Miehlich • Bernd Plietker 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule		
11. 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

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

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:	Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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. Vachenaer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier. • Mathematik Online: www.mathematik-online.org. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge		

	<ul style="list-style-type: none"> • 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: 540h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester
---------------------------------	---

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

19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
-----------------	--

20. Angeboten von:	Mathematik und Physik
--------------------	-----------------------

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Bauingenieurwesen, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Technologiemanagement, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Maschinenbau, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Hauptfach Bautechnik → Basismodule Bautechnik B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Hauptfach Maschinenwesen → Basismodule Maschinenwesen
--------------------------------------	--

Modul: 17220 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik

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:	Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen und Integraltransformationen, Funktionentheorie und Stochastik. • 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>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</p> <p>Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</p> <p>Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</p> <p>Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p>Fourierreihen und Integraltransformationen:</p> <p>Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen; Fouriertransformation, Laplacetransformation.</p> <p>Aspekte der partiellen Differentialgleichungen:</p> <p>Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele (Poissongleichung, Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung), Lösungsansätze (Separation).</p> <p>Aspekte der Funktionentheorie:</p> <p>Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchyscher Integralsatz/Integralformel</p>		

Stochastik:

Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeitsmodelle, Zufallsgrößen, Verteilungen, Kenngrößen, Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit, Schwaches Gesetz der großen Zahlen, Einführung in Schätz- und Testtheorie, Einführung in die Regression

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer. • G. Bärwolf: 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:	<p>Präsenzzeit: 98 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 172 h Gesamt: 270 h</p>
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:	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 3. Semester → Basismodule

Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

2. Modulkürzel:	081200007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Modul: Einführung in die Physik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - 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		
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 3. Semester → Basismodule		

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:	Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Dozenten der Fakultät Chemie • Ingo Hartenbach • Dozenten des Instituts 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 2. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	-		
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, 7. Aufl. 2007. • 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), Sonstiges, 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
--------------------	--------

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Chemie M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach 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:	Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 2. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz</p> <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:	<p>- Durchführung von Literaturrecherchen mit anschließender Einarbeitung in gegebene Themengebiete der Materialwissenschaft.</p> <p>- Erstellung und Präsentation eines Vortrages über das jeweilige Themengebiet. Erstellung einer Zusammenfassung über das jeweilige Themengebiet.</p>		
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:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

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:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule		
11. 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

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Chemie, 3. Semester
 - Kernmodule
- B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester
 - Basismodule
- B.Sc. Mathematik, 5. Semester
 - Nebenfach
 - Nebenfach Chemie
- B.Sc. Technische Kybernetik, 3. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften
- B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester
 - Fachstudium
 - Vertiefungsrichtung CS
- B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester
 - Fachstudium
 - Vertiefungsrichtung NES

Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

2. Modulkürzel:	030702005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Gießelmann		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Chemie • Mathematik für Chemiker, Teil I 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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>Aggregatzustände : Reale Gase, Flüssigkeiten, kristalline und amorphe Festkörper, Kolloide etc., kinetische Gastheorie.</p> <p>Thermodynamik: Erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Grenzflächengleichgewichte.</p> <p>Elektrochemie: Grundbegriffe der Elektrochemie, Elektrolytgleichgewichte, elektrische Doppelschichten, Ionentransport in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Diffusionspotentiale und Konzentrationsketten, Elektrolyse, Anwendungen der Elektrochemie.</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:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
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:	Vorlesung		

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

Übung

Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h
 Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h
 2 Übungsklausuren à 2 h = 4 h

Praktikum

10 Versuche à 4 h = 40 h
 Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch = 60 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 16 h

Summe: 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsklausuren bestanden, 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
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 2. Semester → Kernmodule M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Chemie Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010 → Pflichtmodule

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:

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

Modul: 11120 Computergestützte Materialwissenschaft

2. Modulkürzel:	031430007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Bill		
9. Dozenten:	Fritz Aldinger		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Materialwissenschaft I / II • Höhere Mathematik IV 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Zusammenhänge der betrachteten Modelle. • Können die Modelle selbständig anwenden (Beispielsweise durch Programmierung von Computern). • Sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichem Umfeld, über die Anwendung und Erstellung von materialwissenschaftlichen Modellen auszutauschen. 		
13. Inhalt:	<p>Was ist ein Model?</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>Modellierung der Stabilität von Legierungen</p> <p>Monte Carlo Methode</p> <p>„Molecular Dynamics“ Methode</p> <p>Finite Elemente Methoden</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), mündliche
Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungen bestanden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

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:	Horst Strunk		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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:	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>B.Sc. Chemie, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin</p> <p>Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010 → Ergänzende Module</p> <p>Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010 → Wahl Module</p> <p>Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010 → Wahlmodule</p> <p>Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010 → Wahlmodule → Wahlmodul</p>

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:	Michael Buchmeiser																								
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Michael Buchmeiser • Klaus Dirnberger • Gabriele Hardtmann 																								
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Kernmodule																								
11. Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • Organische Chemie I 																								
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse</p> <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, Emulsions-polymerisation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Metathese-Polymerisation) • Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie) • Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen • Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften 																								
14. Literatur:	<p>„Makromoleküle“, Hans-Georg Elias</p> <p>"Makromolekulare Chemie", Bernd Tieke</p>																								
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 style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Vorlesung</td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">31,50 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit /</td> <td style="text-align: right;">47,25 h</td> </tr> <tr> <td>Nacharbeitszeit:</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Übungen</td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">10,50 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit /</td> <td style="text-align: right;">42,00 h</td> </tr> <tr> <td>Nacharbeitszeit:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abschlussprüfung incl.</td> <td style="text-align: right;">48,75 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">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.	48,75 h	Vorbereitung:		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.	48,75 h																								
Vorbereitung:																									
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:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Chemie, 4. Semester
 - Kernmodule
- M.Sc. Verfahrenstechnik
 - Vertiefungen
 - Vertiefungsmodul Chemische Verfahrenstechnik
- M.Sc. Verfahrenstechnik
 - Wahlmodule

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:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Rohde • Bernard Haasdonk • Klaus Höllig 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Kernmodule		
11. 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-Differenzen Methoden 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:	<p>Präsenzzeit: 31,5 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11021 Höhere Mathematik 4 / Numerik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Online-Kurztests		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab		
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik		
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

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:	Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	Eric Jan Mittemeijer		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <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 Phasenz. 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> <p>Korngrenzen; Textur (stereografische Projektion, Polfigur, Orientierungsverteilungsfunktion ODF, experimentelle Methoden</p>		

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

Phasenumwandlungstypen

Amorphe Metalle und Rekrystallisation

Ausscheidung und Vergrößerung

Erholung und Rekrystallisation

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), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	MA(1-Fach) Empirische Politik-und Sozialforschung (dt.-frz.) → Konto: Bonuspunkte bisher

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:		Horst Strunk	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule	
11. 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:		<p>Präsenzzeit: 28 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 63 h</p> <p>Gesamt: 91 h</p>	

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:	Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz</p> <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:	<p>Experimentelle Charakterisierung von Materialien zur Darstellung der Beziehung zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften. Im folgenden sind Beispiele möglicher Versuche angegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung von Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen durch die Erstellung von Schlibfbildern und Härtemessungen (Abt. Mittemeijer) - Untersuchung der Verzunderung von Metallen und Legierungen durch Thermogravimetrie (Abt. Mittemeijer) - Kaltverformung, Erholung und Rekristallisation von reinem Aluminium (Abt. Mittemeijer) - Thermische Analyse/DTA an einem kristallwasserhaltigen Salz der Oxalsäure unter Verwendung verschiedener Gasatmosphären und Heizraten (Abt. Aldinger) - Sinterversuch/Dilatometrie von yttriumstabilisiertem Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger) - Keramographie an Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger) - Zugversuch an Metallen und Legierungen (Abt. Arzt) - Aushärtung von Al-Cu-Legierungen (Abt. Arzt) 		
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:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

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:	Horst Strunk		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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:	<p>Werkstoffwahl</p> <p>Grundlagen der Eigenschaften und Eigenschaftsklassen</p> <p>Metalle</p> <p>Hochfeste Legierungen</p> <p>Festigkeit, Zähigkeit, Bruchzähigkeit, Ermüdung, Fallstudien: hochfeste Legierungen und Verbundwerkstoffe</p> <p>Hochtemperaturlegierungen</p> <p>Kriechen, Hochtemperaturfestigkeit, Fallstudie: Gasturbinendesign</p> <p>Leichtbau- und biokompatible Legierungen</p> <p>Materialauswahl, Leichtbauwerkstoffe: Al-, Ti-, Mg-Legierungen, Vergleich mit Polymeren</p> <p>Keramiken</p> <p>Konventionelle Keramiken</p> <p>Silikatkeramische Werkstoffe, Feuerfeste Werkstoffe, Bindemittel, Schleifmittel</p> <p>Ingenieurskeramiken</p> <p>Oxid-/ Nitrid-/ Carbid-/ Borid-Keramiken</p> <p>Glaswerkstoffe</p> <p>Gläser, Glasuren, Email, Glaskeramik</p>		

Polymere

Grundlagen: Gummielastizität, Viskoelastizität, Fließen, Bruch
Fallstudien: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Hydrogele, Polyelektrolyte

Verbundwerkstoffe

Grundlagen: Voigt-Reuss Modell, minimaler Fasergehalt, kritische Faserlänge
Fallstudien: 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
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

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
	13910	Chemische Reaktionstechnik I
	37580	Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie
	12200	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
	13040	Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe
	11140	Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)
	17920	Molekül- und Festkörperphysik
	15030	Numerische Methoden
	21420	Raumfahrt
	19430	Technische Mechanik 1 (LRT, EE)
	18460	Zerstörungsfreie Prüfung
	28890	Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)

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:	Joris van Slageren		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. 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>Grundlagen der Spektroskopie: Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie (Absorption, spontane und induzierte Emission, elastische und inelastische Streuung, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten), Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie.</p> <p>Atomspektroskopie : Spektren von Alkali- und Mehrelektronenatomen, Zeeman- und Stark-Effekt, Röntgenspektren, Auger-Effekt, ESCA.</p> <p>Molekülspektroskopie : Quantenmechanische Grundlagen (rotatorische, vibratorische, elektronische Übergänge und ihre Auswahlregeln; vibronische Übergänge, Franck-Condon-Prinzip, Raman-Effekt), Prinzipien und Anwendung der IR-, Raman- und UV/VIS-Spektroskopie, Emission aus angeregten Zuständen (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Laser), NMR-Spektroskopie (Kernspin, magnetische Kernresonanz, chemische Verschiebung, Abschirmung, J-J- und Dipol-Dipol-Kopplung, ^1H- und ^{13}C-Spektren, Entkopplung, ausgewählte Pulsmethoden der ein- und zweidimensionalen NMR), ESR-Spektroskopie (Elektronenspinresonanz, g-Faktor, Hyperfeinstruktur), moderne Methoden der Molekülspektroskopie</p> <p>Elektrochemie : Typen von Elektroden und elektrochemischen Zellen, Elektrodenprozesse und Elektrodenpotentiale, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Anwendungen</p> <p>Elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie:</p>		

Dipolmomente und Polarisierbarkeit, Brechungsindices, Dispersion, optische Aktivität, magnetische Suszeptibilität, Dia- und Paramagnetismus, magnetische Waage)

14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
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 * 14 Wochen 56 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 112 h</p> <p>Übung Präsenzstunden: 2 SWS * 13 Wochen 26 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 52 h</p> <p>Seminar Präsenzstunden 6 h</p> <p>Vorbereitung Seminarvortrag 18 h</p> <p>Praktikum 6 Versuche à 6 h 36 h Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch 36 h</p> <p>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 18 h</p> <p>Summe: 360 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10481 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag, alle Versuchsprotokolle testiert
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 5. Semester → Kernmodule

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:	Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. 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	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Ergänzungsmodule → Kompetenzfeld II B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Kernmodule → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit B.Sc. Maschinenbau, 6. Semester → Ergänzungsmodule M.Sc. Maschinenbau → Vertiefungsmodule → Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und 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:

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum: B.Sc. Materialwissenschaft
 → Schlüsselqualifikationen
 → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

11. 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:

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
 - 37582 Vorleistung (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

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:	Engelbert Westkämper		
9. Dozenten:	Engelbert Westkämper		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. 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. Die Gliederung der Vorlesung orientiert sich an den einzelnen Werkstoffgruppen (Metalle, Kunststoffe, Keramiken und nachwachsende Rohstoffe) sowie an der DIN 8580, die eine Einteilung der Verfahren in sechs Hauptgruppen (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaftändern) vorsieht. Die Fertigungstechnik hat bei der Herstellung umweltverträglicher Produkte eine große Bedeutung. Durch innovative Verfahren können die Potentiale der Technologien besser genutzt und die natürlichen Ressourcen geschont werden. Im Rahmen der Vorlesung wird daher eine ganzheitliche Betrachtung des Produktlebenszyklus, beginnend mit dem Rapid Prototyping bis hin zum Recycling technischer Produkte vermittelt.</p> <p>Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur und den Aufbau eines Unternehmens und stellt den Lebenszyklus und die Bereiche der Produktion vor. Nach einer Einführung in die Organisation eines Unternehmens werden die wichtigsten Unternehmensziele behandelt und die Prozesse und Abläufe innerhalb eines Unternehmens von der Produktentstehung über die Fertigung bis zum Vertrieb betrachtet. Eine Vorlesungseinheit beschäftigt sich mit dem Thema der Fabrik- und Betriebsmittelplanung. Der immer größeren Bedeutung an modernen Informations- und Kommunikationstechniken wird in den Kapiteln "Informationssysteme" und "Digitale Fabrik" Rechnung getragen. Weiter werden Methoden der Kosten-, Investitions- und Leistungsrechnung, sowie die wichtigsten Kennzahlen zur Betriebsführung vermittelt.</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
- Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007

 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 32 Stunden

 Selbststudium: 58 Stunden

 17. Prüfungsnummer/n und -name: 12203 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

 18. Grundlage für ... :

 19. Medienform: PowerPoint, Video, Animation, Simulation

 20. Angeboten von: Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, 1. Semester
 - Basismodule
- B.Sc. Technische Kybernetik, 1. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, 1. Semester
 - Kernmodule
- B.Sc. Technologiemanagement, 1. Semester
 - Schlüsselqualifikationen fachaffin
- B.Sc. Maschinenbau, 1. Semester
 - Kernmodule
- B.Sc. Mechatronik, 1. Semester
 - Kernmodule
- B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester
 - Hauptfach Maschinenwesen
 - Kernmodule Maschinenwesen
- Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010
 - Erweiterung
- Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010
 - Erweiterung (Wahlbereich)
- Allgemein Lehramt (GymPO I) ab PO 2010
 - Studium der Technik
 - Profil 1
 - Vertiefung zu Profil 1

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:	Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. 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:

- 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:

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

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, 5. Semester
 → Ergänzungsmodule
 → Produktionstechnik

-
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, 5. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - Kompetenzfeld II
 - B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester
 - Kernmodule
 - Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit
 - B.Sc. Maschinenbau, 6. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - M.Sc. Maschinenbau
 - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
 - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
 - M.Sc. Maschinenbau
 - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
 - Kernfächer mit 6 LP
 - B.Sc. Mechatronik, 6. Semester
 - Ergänzungsmodule
-

Modul: 11140 Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)

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:	Andreas Rettenmeier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Rudolf Voit-Nitschmann • Jan Pfaff 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage: <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 anhand von 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, Normen, Passungssysteme, Konstruktionsphilosophien (fail safe, safe life, damage tolerance), Nachweise und Festigkeitsberechnung im Flugzeug-, Maschinen- und Apparatebau, Niet-, Schraub-, Kleb- und Schweißverbindungen, Wellen einschl. Gestaltfestigkeit 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung und Übung • Roloff/Matek, Maschinenelemente, 18. Aufl., Vieweg 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

21. Zuordnung zu weiteren Curricula: B.Sc. Erneuerbare Energien, 1. Semester
→ Kernmodule

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:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Hans-Joachim Werner • Dozenten des Instituts 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. 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:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		

Modul: 21420 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:	Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Stefanos Fasoulas • Hans-Peter Röser • Alfred Krabbe 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	<p>B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</p>		
11. Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 bahnmehchanische 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">• 214201 Vorlesung Raumfahrtsysteme• 214202 Übung Raumfahrtsysteme• 214203 Vorlesung Raumfahrtanwendungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 21421 Raumfahrtsysteme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 67.0, Fragenteil 1h ohne Hilfsmittel, Aufgabenteil 2h mit Hilfsmitteln• 21422 Raumfahrtanwendungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 33.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Raumfahrtsysteme
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 3. Semester → Ergänzungsmodule

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:	Arnold Kistner		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. 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 Querkräfte, 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:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 1. Semester → Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, 1. Semester → Kernmodule		

Modul: 18460 Zerstörungsfreie Prüfung

2. Modulkürzel:	041711016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gerhard Busse		
9. Dozenten:	Gerhard Busse		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	184601 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	69 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18461 Zerstörungsfreie Prüfung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead-Projektor, Tafelanschriebe, vereinzelt auch Beamer.		
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik		
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	M.Sc. Verfahrenstechnik, 4. Semester → Wahlmodule		

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:	Gerhard Busse		
9. Dozenten:	Gerhard Busse		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. 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, • Röntgen, • 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:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden
Summe: 90 Stunden

Vorlesung, Übungen und Praktikum sind zeitlich und inhaltlich aufeinander abgestimmt, üblicherweise wählen die Studenten dieses ganze Paket.

17. Prüfungsnummer/n und -name: 28891 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum) (PL),
mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

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

20. Angeboten von: Energie, Verfahrens- und Biotechnik

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- M.Sc. Verfahrenstechnik
 - Vertiefungen
 - Vertiefungsmodul Kunststofftechnik
- M.Sc. Verfahrenstechnik
 - Wahlmodule
- B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 3. Semester
 - Schlüsselqualifikationen fachaffin
 - Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen

800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Zugeordnete Module: 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik
 14150 Leichtbau
 14140 Materialbearbeitung mit Lasern
 15030 Numerische Methoden
 21420 Raumfahrt
 12430 Solarthermie I

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:	Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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 • 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
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden Summe : 180 Stunden
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Grundlagen der Kunststofftechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
<hr/>	
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik
<hr/>	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>M.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Vertiefungen → Vertiefungsmodul Kunststofftechnik</p> <p>M.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Wahlmodule</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Ergänzungsmodule → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Kernmodule → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau → Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik → Kunststofftechnik → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Maschinenbau → Vertiefungsmodul → Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Produktentwicklung und Konstruktionstechnik → Vertiefungsmodul → Pflichtmodul Gruppe 4</p>

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:	Eberhard Roos		
9. Dozenten:	Eberhard Roos		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. 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 • Laborversuch: Verformungsmessungen mit Dehnungsmessstreifen • Laborversuch: Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Manuskript zur Vorlesung, Prof. E. Roos • ergänzende Folien im Internet • 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:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, 6. Semester		

-
- Kernmodule (5. und 6. Semester)
 - B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - Kompetenzfeld II
 - B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester
 - Kernmodule
 - Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit
 - B.Sc. Maschinenbau, 6. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - M.Sc. Maschinenbau
 - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
 - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
 - M.Sc. Maschinenbau
 - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
 - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
 - M.Sc. Maschinenbau
 - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
 - Kernfächer mit 6 LP
 - B.Sc. Erneuerbare Energien, 6. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - Erweiterte Grundlagen
-

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:	Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. 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, Polarisierung, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Stahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 		
14. Literatur:	Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Vieweg+Teubner (2009) ISBN 978-3-8351-0005-3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Ergänzungsmodule → Kompetenzfeld II B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Kernmodule → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit B.Sc. Maschinenbau, 6. Semester → Ergänzungsmodule		

- M.Sc. Maschinenbau
 - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
 - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
 - M.Sc. Maschinenbau
 - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Laser in der Materialbearbeitung
 - Kernfächer mit 6 LP
 - M.Sc. Maschinenbau
 - Vertiefungsmodule
 - Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion
 - B.Sc. Mechatronik, 6. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - M.Sc. Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik
 - Vertiefungsmodule
 - Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien
 - M.Sc. Maschinenbau / Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
 - Vertiefungsmodule
 - Pflichtmodul Gruppe 4
-

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:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Hans-Joachim Werner • Dozenten des Instituts 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. 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:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		

Modul: 21420 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:	Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Stefanos Fasoulas • Hans-Peter Röser • Alfred Krabbe 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	<p>B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</p>		
11. Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 bahnmehchanische 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">• 214201 Vorlesung Raumfahrtsysteme• 214202 Übung Raumfahrtsysteme• 214203 Vorlesung Raumfahrtanwendungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 21421 Raumfahrtsysteme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 67.0, Fragenteil 1h ohne Hilfsmittel, Aufgabenteil 2h mit Hilfsmitteln• 21422 Raumfahrtanwendungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 33.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Raumfahrtsysteme
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 3. Semester → Ergänzungsmodule

Modul: 12430 Solarthermie I

2. Modulkürzel:	042410022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Drück		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Harald Drück • Hans Müller-Steinhagen 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. 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:	31,5 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	149 h	
	Gesamt:	180,5 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:			

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:
- B.Sc. Erneuerbare Energien, 6. Semester
 - Ergänzungsmodule
 - Energiewandlung und -anwendung
 - B.Sc. Erneuerbare Energien, 6. Semester
 - Kernmodule
 - Thermische Energiesysteme
-

810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)

900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)

Zugeordnete Module:	901	Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen
	902	Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen
	903	Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen
	904	Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen
	905	Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik
	906	Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen

901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen

902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen

903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen

904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen

905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik

906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen

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:

11. 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:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:
