

Modulhandbuch für Materialwissenschaften

Auf den folgenden 84 Seiten werden...



Prüfungsordnungsbereich



Modulangebot



Prüfungsangebot



Lehrangebot

	Prüfungsordnungsbeschreibung:	5	>
	Materialwissenschaftliche Module	6	>
+	[5311623] Einführung in die Materialwissenschaften.....	6	>
	[5314254] Grundzüge der Kristallographie.....	8	>
	[5314260] Röntgenographische Pulvermethoden.....	10	>
	[5314264] Kristallchemie und -physik moderner Materialien.....	12	>
	[5214267] Materialkunde.....	14	>
	[5214279] Praktikum zu Materialkunde.....	16	>
	[5214280] Thermochemie.....	18	>
	[5214281] Elektronenmikroskopie.....	20	>
	[6010719] Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1.....	22	>
	[6010728] Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2.....	24	>
	[6015484] Praktikum zu Grundlagen elektronischer Materialien.....	26	>
	Naturwissenschaftliche Module	28	>
+	[1315740] Physik I für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften.....	28	>
	[1310567] Physik II für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften	30	>
	[1316003] Physikalisches Praktikum.....	32	>
	[1316277] Einführung in die Festkörperphysik I.....	34	>
	[1315799] Einführung in die Festkörperphysik II.....	36	>
	[1515810] Anorganische Chemie.....	38	>
	[1516478] Anorganisch-chemisches Praktikum.....	40	>
	[1515800] Physikalische Chemie I.....	42	>
	[1515801] Physikalische Chemie II.....	44	>
	[5212494] Heterogene Gleichgewichte	46	>
	[1315802] Elementare Quantenmechanik.....	48	>
	Ingenieurwissenschaftliche Module	50	>
+	[4011158] Technische Mechanik I.....	50	>
	[4015713] Technische Mechanik II.....	52	>
	[4015714] Werkstoffkunde I.....	54	>
	[4015715] Werkstoffkunde II.....	56	>
	[6015483] Elektrotechnik.....	58	>
	[1515812] Einführung in die Makromolekulare Chemie.....	60	>
	[4016404] Kunststoffverarbeitung I.....	62	>
	[5214292] Glastechnologie.....	64	>
	[5212918] Werkstoffverarbeitung Gießen.....	66	>
	[5212919] Werkstoffverarbeitung Umformen.....	68	>
	Mathematische Module	70	>
+	[1115624] Mathematik I.....	70	>
	[1118083] Höhere Mathematik II.....	72	>
	[1114989] Höhere Mathematik III.....	74	>

	[5216864] Simulationstechnik.....	76	>
	[1115625] Numerische Mathematik.....	78	>
—	Nichttechnische Module	81	>
+	[8015083] Makroökonomie I.....	81	>
—	Bachelorarbeit	83	>
+	[5214309] Bachelorarbeit.....	83	>

**Prüfungsordnungsbeschreibung:
Materialwissenschaften (SPO-Version / 2017)**

Titel	Materialwissenschaften
Kurzbezeichnung	BSMatwis
Version	2017
Beschreibung	<p>Das Programm des Bachelor-Studiums vermittelt die Grundlagen und Methoden der Materialwissenschaft und befähigt die Absolventinnen und Absolventen des ersten berufsqualifizierenden Abschlusses Bachelor of Science (B. Sc.) für hochqualifizierte Tätigkeiten in Industrie und Forschungsinstituten. Die Tätigkeitsfelder liegen im Bereich der Herstellung, Verarbeitung, Anwendung und Optimierung von leistungsfähigen Materialien mit einem Schwerpunkt auf dem Gebiet der Materialentwicklung für Funktionswerkstoffe. Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturwissenschaftliches und ingenieurwissenschaftliches Grundverständnis im Bereich der Werkstoffe. • Fachliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Methoden, die die Studierenden zur wissenschaftlichen Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigen. • Interdisziplinäres Denken und spezielle Kenntnisse der thematisch benachbarten bzw. verwandten Wissensgebiete. • Anwendungsorientiertes Denken. • Selbstständige Problem- und Aufgabenlösung im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften. • Fähigkeit zur selbstständigen Einarbeitung in fachspezifisch neue Themen, Analysetechniken und Methoden. • Tiefgehende Literaturrecherche, Dokumentation von wissenschaftlichen Arbeiten. • Selbstständige Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation von Experimenten. <p>Soziale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit. • Selbstständiges und strukturiertes Arbeiten. • Sicherheits- und Gesundheits-bewusstes Denken. • Darstellung von wiss. Ergebnissen in schriftlicher und mündlicher Form. <p>Im Studiengang B. Sc. Materialwissenschaften ist der Praxisbezug gegeben durch folgende Bestandteile der Ausbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Übungsanteil in allen Modulen • Hoher Praktikumsanteil • Praktika mit schriftlicher Ausarbeitung • Materialwissenschaftliche Praktika • Berufspraktische Tätigkeit als Zulassungsvoraussetzung zum Bachelorstudium • Bachelorarbeit, überwiegend mit Themen aus der laufenden angewandten Forschung
Qualifikationsprofil	
Weitere Informationen	

+ Einführung in die Materialwissenschaften (5311623)

Modultitel	Einführung in die Materialwissenschaften
Kennung	5311623
Dauer (Semester)	Zweisemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2007
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Einführung in die Welt der Stoffe: Kristalle: Aufbau und Eigenschaften; Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen metallischer Werkstoffe; Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen oxidischer Materialien; Werkstoffe der Elektrotechnik und Mikroelektronik; Werkstoffanwendungen im Maschinenbau; Kunststoffe; Optische Eigenschaften neuer Materialien; Vorstellung der verschiedenen Fachbereiche mit exemplarischen Institutsführungen.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden erhalten einen ersten Überblick über das Gebiet der Materialwissenschaften und lernen die am Studiengang beteiligten Institute kennen. Anwenden / Analysieren Das Wissen wird in den dazugehörigen Übungen angewendet und vertieft. Im Seminar erarbeiten die Studierenden mit Ihren Betreuern eine aktuelle Fragestellung aus dem Bereich der Materialwissenschaften und präsentieren Ihre Ergebnisse. Synthese / Beurteilen Die Studierenden kennen die aktuellen Fragestellungen der Materialwissenschaften und sind in der Lage sich unter Anleitung in ein Themengebiet einzuarbeiten und dieses zu präsentieren.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Anwesenheitspflicht im Seminar
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung des im Seminar gehaltenen Referats (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTH Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Uwe Klemradt
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Seminar Einführung in die Materialwissenschaften (531162301)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	4	2

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Einführung in die Materialwissenschaften	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Grundzüge der Kristallographie (5314254)

Modultitel	Grundzüge der Kristallographie
Kennung	5314254
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Definitionen und Eigenschaften des kristallinen Zustands, Symmetriehlehre und geometrische Kristallographie, Kristallchemie und Kristallstrukturen, Defekte und Fehlorderungen in Kristallen, physikalische Eigenschaften von Kristallen, Kristalloptik, Röntgenbeugung, Kristallwachstum und Kristallzüchtung, Anwendung von Kristallen in der Technik.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden lernen die Grundlagen der Kristallographie kennen. Sie können die Eigenschaften des kristallinen Zustandes definieren und kennen die physikalischen Eigenschaften von Kristallen. Anwenden / Analyse Das Wissen wird in einer angegliederten Übung angewendet und vertieft. Die Studierenden erwerben in den Übungen anhand von Modellen und Handstücken die Fähigkeit zum mehrdimensionalen Denken und sind in der Lage, komplexe räumliche Situationen zu analysieren und zu beschreiben. Synthese / Beurteilen Durch Verinnerlichung und Anwendung der Grundlagen der Kristallographie sind die Studierenden fähig, den Zusammenhang zwischen Kristallstruktur, Defekten, physikalischen Eigenschaften und technischer Anwendung zu erkennen und zu bewerten
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Georg Roth
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundzüge der Kristallographie (531425401)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Grundzüge der Kristallographie	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Grundzüge der Kristallographie	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Röntgenographische Pulvermethoden (5314260)

Modultitel	Röntgenographische Pulvermethoden
Kennung	5314260
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Aufbau und Funktionsweise eines Röntgenpulverdiffraktometers, Beugung am Gitter, direktes & reziprokes Gitter, Bestimmung von Gitterparametern, qualitative Phasenanalyse.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse in den Bereichen der anorganischen Kristallchemie und Kristallphysik. Sie kennen die theoretischen Hintergründe der Analysemethoden Polarisationsmikroskopie und der Röntgenographischen-Pulvermethoden. Analyse / Anwendung Studierende können Inhalte und Methoden der Charakterisierung von anorganischen Materialien reproduzieren. Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage jene zu erläutern und zu vergleichen. Weiterhin können sie die Ergebnisse interpretieren und bewerten.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundzüge der Kristallographie. Anwesenheitspflicht im Praktikum
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundzüge der Kristallographie. Anwesenheitspflicht im Praktikum [BSMatwis-103.u/17]
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote). Die Bewertung der Praktika erfolgt in der zugehörigen Klausur.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Georg Roth
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	2
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung und Praktikum Röntgenographische Pulvermethoden I (531426002)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Klausur Röntgenographische Pulvermethoden I (531426001)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

+ Kristallchemie und -physik moderner Materialien (5314264)

Modultitel	Kristallchemie und -physik moderner Materialien
Kennung	5314264
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Wichtige Strukturtypen und deren Aufbau; chemische Bindung und deren Bedeutung für die Strukturbildung; Struktursystematik (chemische & topologische Klassifizierung); Strukturvorhersage; Struktur und Eigenschaften ausgewählter anorganischer Materialien (Ferroelektrika, Supraleiter, Fulleren, feste Ionenleiter etc.); struk-turelle Umwandlungen und deren Einfluss auf Eigenschaften.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse in den Bereichen der anorganischen Kristallchemie und Kristallphysik. Analyse / Anwendung Studierende können Inhalte und Methoden der Charakterisierung von anorganischen Materialien reproduzieren. Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage jene zu erläutern und zu vergleichen. Weiterhin können sie die Ergebnisse interpretieren und bewerten.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundzüge der Kristallographie.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundzüge der Kristallographie.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Georg Roth
ECTS Credits	2
Kontaktzeit (SWS)	2
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	60
Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	30

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Kristallchemie und -physik moderner Materialien (531426401)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	2	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Kristallchemie und -physik moderner Materialien	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Materialkunde (5214267)

Modultitel	Materialkunde
Kennung	5214267
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Gefüge und Mikrostruktur, atomistischer Aufbau des Festkörpers, Kristallbaufehler, Legierungen, Diffusion, Mechanische Eigenschaften, Erholung, Rekristallisation, Kornvergrößerung, Erstarrung von Schmelzen, Umwandlungen im festen Zustand, physikalische Eigenschaften.
Lernziele	Wissen / Verstehen: Die Studierenden sind vertraut mit den physikalischen Grundlagen der Werkstoffe. Sie sind in der Lage diese Grundlagen wiederzugeben und vergleichend zu betrachten. Weiterhin erlernen sie Inhalte und Methoden der Charakterisierung von Werkstoffen und sind in der Lage diese zu erläutern und zu vergleichen. Analyse / Anwendung: Konzepte und Methoden werden von den Studierenden eigenständig in Gruppenarbeit und in Übungen umgesetzt. Im Praktikum führen die Studierenden Werkstoffcharakterisierungen und Analysen am Beispiel von metallischen Werkstoffen durch. Synthese / Beurteilen: Nach der Umsetzung folgt eine Beurteilung der Konzepte und Methoden und eine Überprüfung auf deren Relevanz sowie der Transfer des Erlernten auf andere Sachverhalte. Die Studierenden reflektieren die verschiedenen Methoden der Werkstoffcharakterisierung und können beurteilen, welche Methode für die jeweilige Aufgabenstellung die Geeignete ist.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Technische Mechanik, Grundzüge der Kristallographie
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Technische Mechanik, Grundzüge der Kristallographie
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote). Im Rahmen von freiwilligen Lernfortschrittskontrollen kann eine Notenverbesserung durch Anrechnung der erreichten Punkte auf die Klausurpunkte erzielt werden.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessorin Dr. Sandra Korte-Kerzel
ECTS Credits	7
Kontaktzeit (SWS)	6
Prüfungsdauer (min)	120
Gesamtstunden (h)	210
Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	120

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Materialkunde (521426701)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Materialkunde	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Materialkunde	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Praktikum zu Materialkunde (5214279)

Modultitel	Praktikum zu Materialkunde
Kennung	5214279
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Gefüge und Mikrostruktur, atomistischer Aufbau des Festkörpers, Kristallbaufehler, Legierungen, Diffusion, Mechanische Eigenschaften, Erholung, Rekristallisation, Kornvergrößerung, Erstarrung von Schmelzen, Umwandlungen im festen Zustand, physikalische Eigenschaften.
Lernziele	Wissen / Verstehen: Die Studierenden sind vertraut mit den physikalischen Grundlagen der Werkstoffe. Sie sind in der Lage diese Grundlagen wiederzugeben und vergleichend zu betrachten. Weiterhin erlernen sie Inhalte und Methoden der Charakterisierung von Werkstoffen und sind in der Lage diese zu erläutern und zu vergleichen. Analyse / Anwendung: Konzepte und Methoden werden von den Studierenden eigenständig in Gruppenarbeit und in Übungen umgesetzt. Im Praktikum führen die Studierenden Werkstoffcharakterisierungen und Analysen am Beispiel von metallischen Werkstoffen durch. Synthese / Beurteilen: Nach der Umsetzung folgt eine Beurteilung der Konzepte und Methoden und eine Überprüfung auf deren Relevanz sowie der Transfer des Erlernten auf andere Sachverhalte. Die Studierenden reflektieren die verschiedenen Methoden der Werkstoffcharakterisierung und können beurteilen, welche Methode für die jeweilige Aufgabenstellung die Geeignete ist.
Voraussetzungen	Voraussetzung für das Praktikum Materialkunde ist die Anerkennung des Vorpraktikums; empfohlen: Materialkunde. Anwesenheitspflicht im Praktikum
(empfohlene) Voraussetzungen	Voraussetzung für das Praktikum Materialkunde [BSMat-wis-104.pb/17] ist die Anerkennung des Vorpraktikums; empfohlen: Materialkunde. Anwesenheitspflicht im Praktikum [BSMatwis-106.pb/17]
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Das Modul ist unbenotet.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessorin Dr. Sandra Korte-Kerzel
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum Materialkunde (521427901)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	3

+ Thermochemie (5214280)

Modultitel	Thermochemie
Kennung	5214280
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Thermochemie metallurgischer und mineralischer Systeme. Zusammenfassende Einführung in die Grundlagen der Thermochemie, Mischphasen-thermodynamik für multi-komponentige Systeme, Unterscheidung zwischen Reaktionsgleichungsansatz, i.e. Massenwirkungsgesetz, und Ansatz der komplexen Gleichgewichte, Klassifizierung und Berechnung von Phasendiagrammen auf der Basis thermochemischer Grundlagen, Isoplethen-Schnitte und Liquidus-Projektionen, selbständige Berechnungen zu allen obigen Teilaspekten mithilfe einer thermochemischen Standard-software
Lernziele	Wissen / Verstehen: Die Studierenden sind informiert über die Grundlagen der Thermochemie. Anwenden / Analyse: Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage das Wissen über die Thermochemie auf metallische und mineralische Systeme am Beispiel von multi-komponentigen komplexen Gleichgewichten und Phasendiagrammen praxisrelevanter binärer, ternärer und höher-komponentiger Systeme anzuwenden. Synthese / Beurteilen: Die Studierenden sind fähig, experimentelle Daten systematisch zu erarbeiten und eigenständig zu analysieren. Sie sind ebenfalls fähig, thermochemische Zusammenhänge in multi-komponentigen Systemen zu erkennen und zu beurteilen, welche Art von Berechnungsansatz für eine anstehende thermochemische Problemstellung am besten geeignet ist.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Physikalische Chemie, elementare Quantenmechanik, Grundzüge der Kristallographie, Kristallchemie und -physik moderner Materialien und Röntgenographische Pulvermethoden. Anwesenheitspflicht im Praktikum
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Physikalische Chemie, elementare Quantenmechanik, Grundzüge der Kristallographie, Kristallchemie und -physik moderner Materialien und Röntgenographische Pulvermethoden. Anwesenheitspflicht im Praktikum [BSMatwis-107.p/17]
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Prüfungsergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Jochen M. Schneider
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum Thermochemie (521428002)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	3
Mündliche Prüfung Praktikum Thermochemie (521428001)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

+ Elektronenmikroskopie (5214281)

Modultitel	Elektronenmikroskopie
Kennung	5214281
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Einführung in elektronenmikroskopische Untersuchungsmethoden, Grundlagen elektronenoptischer Geräte, Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, Oberflächenabbildung im Rasterelektronenmikroskop (REM), Elementanalyse (EDX) im REM, Transmissionselektronenmikroskopie: Hellfeld- und Dunkelfeld- Abbildung, Elektronenbeugung im TEM, Analyse im TEM.
Lernziele	Wissen / Verstehen: Die Studierenden kennen die Grundlagen elektronenoptischer Geräte und die verschiedenen Methoden ihrer Anwendung. Darüber hinaus sind sie informiert über die physikalischen Grundlagen der elastischen und inelastischen Streuung von Elektronen. Ebenso besitzen sie Kenntnisse über materialwissenschaftliche Grundlagen zu Struktur und Gefüge von Stoffen. Anwenden / Analyse: Es werden unter Anleitung die Verfahren der Mikrostrukturanalyse mit verschiedenen Arten von Elektronenmikroskopen angewendet. Synthese / Beurteilen: Die Studierenden sind fähig, experimentelle Daten systematisch zu erarbeiten und eigenständig zu analysieren.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Physikalische Chemie, elementare Quantenmechanik, Grundzüge der Kristallographie, Kristallchemie und -physik moderner Materialien und Röntgenographische Pulvermethoden. Anwesenheitspflicht im Praktikum
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Physikalische Chemie, elementare Quantenmechanik, Grundzüge der Kristallographie, Kristallchemie und -physik moderner Materialien und Röntgenographische Pulvermethoden. Anwesenheitspflicht im Praktikum [BSMatwis-108.p/17]
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Joachim Mayer
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	2
Prüfungsdauer (min)	90
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum Elektronenmikroskopie (521428102)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Klausur Praktikum zu Elektronenmikroskopie (521428101)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

+ Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (6010719)

Modultitel	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1
Kennung	6010719
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2010
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Elektronische Eigenschaften von Festkörpern: chem. Bindung in Festkörpern, Bändermodell, periodisches Festkörperpotential, Zustandsdichte, Fermi-Dirac-Verteilung; Besetzung von Bändern: Metalle, Halbleiter und Isolatoren; Metallische Leiter: Elektronische Leitung im Bändermodell, Beweglichkeit, Elektronen und Löcher, Austrittsarbeit und Elektronenemission, Tunnelprozesse; Anwendungen: Leiter, Kontakte, lineare Widerstände; Halbleiter 1 - Materialien und Grenzflächen: Trägerdichten in reinen Halbleitern, Dotierungen, Berechnung der Trägerdichte und der Fermi-Energie; Anregungen und Antworten: Relaxation, Rekombination, Diffusions- und Driftströme; Grenzflächen: Raumladungszonen, Anreicherung und Verarmung, Elektrostatik des MOS-Übergangs, des Metall-Halbleiter-Übergangs und des pn-Übergangs; Raumladungskapazitäten; Halbleiter 2 – unipolare Bauelemente: MOS-Kondensator, MOS-Feldeffekttransistor, Aufbau und Wirkungsweise, Herleitung der Kennliniengleichung, Sättigung, Abschnürung, Kennlinienfelder, Kurzkanaleffekte, MOSFET-Typen, dynamisches Verhalten; Sperrschicht-FET; Dünnschichttransistoren;
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen EMB I sind die Studierenden in der Lage, # basierend auf den Konzepten chemischer Bindungen den atomaren Aufbau von Festkörpern nachzuvollziehen und seinen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften qualitativ zu bewerten, # die elektronischen Eigenschaften von Metallen auf Basis des Drude-Lorentz- und des Potentialtopfmodells zu analysieren, # das Bändermodell der Elektronenzustände eines Festkörpers bei der Differenzierung zwischen Metallen, Isolatoren und Halbleitern anzuwenden, # die elektrischen Eigenschaften von intrinsischen und dotierten Halbleitern im thermodynamischen Gleichgewicht zu bewerten, # die Mechanismen von Relaxation, Diffusion und Rekombination bei der Analyse von Nichtgleichgewichtszuständen anzuwenden, # die oben genannten Kenntnisse bei der Betrachtung von Halbleitergrenzflächen anzuwenden und auf dieser Basis die physikalischen Vorgänge in Feldeffektbauelementen zu verstehen und das Design eines MOSFET, auszulegen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundzüge der Elektrotechnik, Elementare Quantenmechanik.
(empfohlene) Voraussetzungen	Teilnahme an Modul GET1 & GET2
Literatur	# S. O. Kasap, "Principles of Electronic Materials and Devices", McGraw-Hill (ein Teil des Stoffumfanges wird abgedeckt)
Sprache	Deutsch
Benotung	Klausur (90 Minuten)
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	90

+ Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (6010719)

Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (601071901)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (6010728)

Modultitel	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2
Kennung	6010728
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2009
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Halbleiter 3- bipolare Bauelemente: stromdurchflossener pn-Übergang (Shockley-Modell), Raumladungskapazität, Tunnel- und Zener-Diode, pin-Diode, Varaktor; Aufbau und Wirkungsweise von Bipolar-Transistoren, Herleitung der Kennliniengleichung (Ebers-Moll-Modell), Normal- und Inversbetrieb, Grundsaltungen und Kennlinienfelder, dynamisches Verhalten, messtechnische Bestimmung der Transistor-Parameter; Ionenleitende Werkstoffe: Feste Ionenleiter, flüssige Elektrolyte, elektrochemische Zellen, Batterien und Brennstoffzellen; Dielektrische Werkstoffe: Materie im elektrischen Gleichfeld, Polarisierung im mikroskopischen Bild, elektrische Felder in Festkörpern, Dielektrika im Wechselfeld, Anwendungen: Isolatoren und Kondensatordielektrika, Wellen in Dielektrika, Anwendungen: Mikrowellenbauelemente und optische Komponenten; Nicht-lineare Dielektrika; Magnetische Werkstoffe: Atomare magnetische Momente, Typen des Magnetismus, magnetische Werkstoffe, Anwendungen geschlossener Magnetkreise, Grenzflächen, Entmagnetisierungstensor, Scherung der Hystereseurve, Anwendungen offener Magnetkreise, Form- und Kristallanisotropie; techn. Magnetwerkstoffe; Grundlagen des spinpolarisierten Transports; Supraleiter: Phasenübergang, krit. Temperatur, krit. Magnetfeld, Grundlagen der BCS-Theorie, Anwendungen;
Lernziele	Die Studierenden sind nach Abschluss der Modulveranstaltungen „Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2“ mit den naturwissenschaftlichen und materialtechnischen Grundlagen von bipolaren Bauelementen, Ionenleitern, elektrochemischen Zellen, dielektrischen Werkstoffen, magnetischen Werkstoffen und Supraleitern vertraut. Aufbauend auf diesem Grundlagenwissen ist es Ihnen möglich, technische Kennwerte von daraus abgeleiteten Bauelementen zu berechnen und zu bewerten. Ferner gewinnen die Studierenden einen Einblick in praktische Anwendungen dieser Bauelemente und sind in der Lage, diese Bauelemente in erste beispielhafte Anwendungsfälle zu integrieren und das Systemverhalten vorherzusagen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundgebiete der Elektrotechnik, Elementare Quantenmechanik.
(empfohlene) Voraussetzungen	Teilnahme an Modul EMB1
Literatur	# B. Razavi, „Design of Analog CMOS Integrated Circuits“, McGraw-Hill, ISBN 0071188150 # U. Tietze, C. Schenk, E. Gramm, „Halbleiter –Schaltungstechnik“, Springer, ISBN 3540428496 (ein Teil des Stoffumfanges wird abgedeckt)
Sprache	Deutsch
Benotung	Klausur (90 Minuten)
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	90

+ Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (6010728)

Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (601072801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Praktikum zu Grundlagen elektronischer Materialien (6015484)

Modultitel	Praktikum zu Grundlagen elektronischer Materialien
Kennung	6015484
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Fünf Versuchstermine geben einen praktischen Einblick in wichtige Aspekte elektronischer Keramiken. Zum einen werden die elektrischen Parameter für verschiedene Materialien messtechnisch bestimmt, zum anderen werden wichtige Technologieschritte zur Herstellung elektrokeramischer Dünnschichten vorgestellt und durchgeführt. Das Praktikum gliedert sich in folgende Versuche: - Maxwell-Wagner-Relaxation: Impedanzspektroskopie im Frequenzbereich: Bestimmen der Elemente des Ersatzschaltbildes der Maxwell-Wagner-Relaxation einer SrTiO ₃ -Keramik aus der komplexen Probenadmittanz. - Piezoelektrizität: Bestimmung der elastischen, piezoelektrischen und dielektrischen Konstanten. - Nasschemische Abscheidung und Technologie keramischer Dünnschichten. Teil 1: Herstellung von nasschemischen Beschichtungslösungen, Teil 2: Abscheidung und Herstellung ferroelektrischer Kapazitäten. - Elektrische Charakterisierung einer elektrokeramischen Dünnschicht: elektrische Charakterisierung der in den vorherigen Versuchen hergestellten Kapazitäten.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis über die naturwissenschaftlichen und materialtechnischen Grundlagen von Metallen, Isolatoren, Halbleitern und Supraleitern sowie daraus bestehenden Bauelementen. Anwenden / Analyse Die Studierenden können technische Kennwerte wichtiger Bauelemente der Elektrotechnik berechnen sowie bewerten und gewinnen dadurch einen Einblick in die praktische Anwendung dieser Bauelemente. Synthese / Beurteilen Die Studierenden können diese Bauelemente für beispielhafte Anwendungsfälle auslegen und integrieren sowie das Systemverhalten vorhersagen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundgebiete der Elektrotechnik, Elementare Quantenmechanik. Anwesenheitspflicht im Praktikum
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul; empfohlen: Grundgebiete der Elektrotechnik, Elementare Quantenmechanik. Anwesenheitspflicht im Praktikum [BSMatwis-111.p/17]
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Das Modul ist unbenotet.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente (601548401)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	3

+ Physik I für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und In

Modultitel	Physik I für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften
Kennung	1315740
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2006
Gültig bis	-
Modulniveau	Master
Inhalt	Messgrößen, Punktmechanik, Kräfte, Erhaltungssätze, ausgedehnte Körper, Drehbewegungen, Scheinkräfte, Elastizität, Hydrostatik und -dynamik, kinetische Gastheorie, Thermodynamik
Lernziele	Den Studierenden werden die Grundlagen der klassischen Physik vermittelt. Dies umfasst den experimentellen Zugang, der anhand von Demonstrationsexperimenten dargestellt wird, die mathematische Formalisierung physikalischer Phänomene in Grundgleichungen sowie den Umgang mit Grundgleichungen bei spezifischen Anwendungen. Letzteres wird in Übungen gezielt gefördert und ist wesentlicher Bestandteil der Abschlussklausur. Aufbauend auf der Bewegung von Massenpunkten wird das Konzept der Schwerpunkts- und Drehbewegungen sowie die Beschreibung von Vielteilchensystemen im Rahmen der Strömungs- und Thermodynamik dargestellt.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Zulassungsvoraussetzung: Lösen von 50% der Übungsaufgaben
Literatur	Halliday, Resnick, Walker: Physik; Tipler: Physik
Sprache	Deutsch
Benotung	Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur; Prüfungsdauer wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Markus Morgenstern
ECTS Credits	6
Kontaktzeit (SWS)	6
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	180
Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Physik I für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften (131574002)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Prüfungsleistung: Physik I für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften (131574001)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	6	-

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

Modultitel	Physik II für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften
Kennung	1310567
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2007
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor/Master
Inhalt	Schwingungen und Wellen, Elektrostatik, elektrischer Transport, Magnetismus, Elektrodynamik, Elektronik, Optik
Lernziele	Den Studierenden werden die Grundlagen der klassischen Physik vermittelt. Dies umfasst den experimentellen Zugang, der anhand von Demonstrationsexperimenten dargestellt wird, die mathematische Formalisierung physikalischer Phänomene in Grundgleichungen sowie den Umgang mit Grundgleichungen bei spezifischen Anwendungen. Letzteres wird in Übungen gezielt gefördert und ist wesentlicher Bestandteil der Abschlussklausur. Aufbauend auf der Beschreibung von Schwingungs- und Wellenphänomenen wird das gesamte Gebiet des Elektromagnetismus sowie eine rudimentäre Einführung in die Optik abgehandelt.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben
Literatur	Halliday, Resnick, Walker: Physik; Tipler: Physik
Sprache	Deutsch
Benotung	Bestehen einer Klausur; Prüfungsdauer wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Markus Morgenstern
ECTS Credits	6
Kontaktzeit (SWS)	6
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	180
Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Physik II für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften (131056702)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Prüfungsleistung: Physik II für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften (131056701)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Physik II für Studierende der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Physikalisches Praktikum (1316003)

Modultitel	Physikalisches Praktikum
Kennung	1316003
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Grundgrößen der Physik und physikalische Gesetze, Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Elektromagnetismus, Optik, Atomphysik.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden können die Grundlagen der klassischen Physik erläutern und darstellen. Dies umfasst den experimentellen Zugang, der anhand von Demonstrationsexperimenten präsentiert wird, die mathematische Formalisierung physikalischer Phänomene sowie den Umgang mit Grundgleichungen bei spezifischen Anwendungen. Anwenden / Analyse Durch Bearbeiten von Übungen in obig genannten Bereichen wenden die Studierenden ihr Wissen gezielt an. Im Praktikum erwerben die Studierenden einfache experimentelle Fertigkeiten. Sie kennen Grundprinzipien der Datenaufnahme, -auswertung und -interpretation und wenden diese auf experimentelle physikalische Fragestellungen an. Synthese / Beurteilen Das Verständnis ausgewählter physikalischer Phänomene wird durch Experimente weiter aufgebaut und die Studierenden sind fähig, das Erlernte für ihr weiteres Studium nutzbar zu machen. In Gruppenarbeit wird die Teamfähigkeit durch gemeinsames bzw. individuelles Erarbeiten wissenschaftlicher Inhalte sowie deren schriftliche Dokumentation gefördert.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Anwesenheitspflicht im Praktikum
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Das Modul ist unbenotet.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Markus Morgenstern
ECTS Credits	5
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	150
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Physikalisches Praktikum (131600301)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	5	4

+ Einführung in die Festkörperphysik I (1316277)

Modultitel	Einführung in die Festkörperphysik I
Kennung	1316277
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Überblick über elementare Effekte, Begriffe und Beschreibungskonzepte der Festkörperphysik. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der mikroskopischen Struktur und den makroskopischen Eigenschaften kristalliner Festkörper sowie deren Zusammenhang: Atomare Bindung in kondensierter Materie, Struktur der Kristallgitter, Beugung von Röntgen- und Neutronenstrahlen sowie Elektronen, Gitter-schwingungen und Phononen, Dispersion, thermische Eigenschaften der Kristallgitter, freies Elektronengas in drei Dimensionen, Dispersion und spezifische Wärmekapazität von Elektronengasen.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Festkörperphysik und können diese wiedergeben. Anwenden / Analyse Das Wissen wird durch die Bearbeitung von Übungen angewendet und vertieft. Synthese / Beurteilen Durch Verinnerlichung und Anwendung der Grundlagen der Festkörperphysik sind die Studierenden fähig, einfache Problemstellungen zu erfassen, quantitativ zu beschreiben und zu lösen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Uwe Klemradt
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

+ Einführung in die Festkörperphysik I (1316277)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Einführung in die Festkörperphysik I	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	1
Klausur Einführung in die Festkörperphysik I	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Einführung in die Festkörperphysik I	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Einführung in die Festkörperphysik II (1315799)

Modultitel	Einführung in die Festkörperphysik II
Kennung	1315799
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Freies Elektronengas (0D – 3D), Blochwellen, Bandstrukturen, Verteilungsfunktionen (Fermi-Dirac, Bose-Einstein), Transporttheorie (Boltzmann-Gleichung, mesoskopischer Transport, Coulomb-Blockade), Halbleiter, Halbleiterlaser (Verstärkung, Modenselektion), Grundlagen des Magnetismus, Grundlagen der Supraleitung.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Festkörperphysik und können diese wiedergeben. Anwenden / Analyse Das Wissen wird durch die Bearbeitung von Übungen angewendet und vertieft. Synthese / Beurteilen Durch Verinnerlichung und Anwendung der Grundlagen der Festkörperphysik sind die Studierenden fähig, einfache Problemstellungen zu erfassen, quantitativ zu beschreiben und zu lösen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Uwe Klemradt
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

+ Einführung in die Festkörperphysik II (1315799)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Einführung in die Festkörperphysik II (131579901)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Einführung in die Festkörperphysik II	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Einführung in die Festkörperphysik II	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Anorganische Chemie (1515810)

Modultitel	Anorganische Chemie
Kennung	1515810
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Atombau und chemische Elemente (Elektronenstruktur, Spektren); Stöchiometrie (chemische Formeln und Gleichungen, Gasgesetze); Chemische Bindung (kovalent, ionogen, metallisch); Thermodynamik chemischer Reaktionen (Enthalpie, Entropie, chemisches Gleichgewicht); Säure-Base-Reaktionen (Protolysegleichgewichte, Analytik); Redoxreaktionen (u.a. Spannungsreihe, Nernst-Gleichung); chemisch-technische Verfahren (u.a. Hochofenprozess, Galvanik).
Lernziele	Verstehen Die Studierenden kennen den theoretischen Hintergrund von chemischen Konzepten und Reaktionen sowie der elementaren Stoffchemie. Anwenden / Analyse Nach Besuch des Praktikums beherrschen die Studierenden Techniken der allgemeinen anorganischen Chemie. Sie können gravimetrische und titrimetrische Analysen durchführen, um Anionen / Kationen-Nachweise zu erbringen. Darüber hinaus sind sie in der Lage qualitative Analysen durchzuführen. Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, geeignete Analyse-Methoden auszuwählen, die Auswahl zu begründen und die Resultate eigenständig zu bewerten.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher ChemieModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Paul Kögerler
ECTS Credits	6
Kontaktzeit (SWS)	6
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	180
Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Allgemeine und Anorganische Chemie (151581001)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Allgemeine und Anorganische Chemie	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Anorganisch-chemisches Praktikum (1516478)

Modultitel	Anorganisch-chemisches Praktikum
Kennung	1516478
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Atombau und chemische Elemente (Elektronenstruktur, Spektren); Stöchiometrie (chemische Formeln und Gleichungen, Gasgesetze); Chemische Bindung (kovalent, ionogen, metallisch); Thermodynamik chemischer Reaktionen (Enthalpie, Entropie, chemisches Gleichgewicht); Säure-Base-Reaktionen (Protolysegleichgewichte, Analytik); Redoxreaktionen (u.a. Spannungsreihe, Nernst-Gleichung); chemisch-technische Verfahren (u.a. Hochofenprozess, Galvanik).
Lernziele	Verstehen Die Studierenden kennen den theoretischen Hintergrund von chemischen Konzepten und Reaktionen sowie der elementaren Stoffchemie. Anwenden / Analyse Nach Besuch des Praktikums beherrschen die Studierenden Techniken der allgemeinen anorganischen Chemie. Sie können gravimetrische und titrimetrische Analysen durchführen, um Anionen / Kationen-Nachweise zu erbringen. Darüber hinaus sind sie in der Lage qualitative Analysen durchzuführen. Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, geeignete Analyse-Methoden auszuwählen, die Auswahl zu begründen und die Resultate eigenständig zu bewerten.
Voraussetzungen	Erfolgreiches Bestehen des Sicherheitstests Anwesenheitspflicht im Praktikum
(empfohlene) Voraussetzungen	Erfolgreiches Bestehen des Sicherheitstests Anwesenheitspflicht im Praktikum [BSMatwis-207.p/17]
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Praktikums (Versuchstestate) (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher ChemieModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Paul Kögerler
ECTS Credits	5
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	150
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Sicherheitstest (151647802)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Anorganisch-chemisches Praktikum (151647801)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	5	4

+ Physikalische Chemie I (1515800)

Modultitel	Physikalische Chemie I
Kennung	1515800
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	-
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Aufbau der Materie und Spektroskopie, Grundlagen der Quantenmechanik, einfache quantenmechanische Modellsysteme: Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, anharmonischer Oszillator, planarer Rotator, freier Rotator; Auswahlregeln, Rotations-(Mikrowellen) Spektroskopie, Schwingungs- (Infrarot-)Spektroskopie, elektronische-(UV/VIS-) Spektroskopie; Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionen 1. und 2. Ordnung, Rück-, Folge-, Parallelreaktionen, Temperaturabhängigkeit (Arrhenius- Gleichung), Transportphänomene: Diffusion, Viskosität, Wärmeleitfähigkeit.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die theoretischen Hintergründe der physikalischen Chemie. Anwenden / Analyse Anhand von Beispielen werden die erlernten Verfahren lösungsorientiert auf unterschiedliche Problemstellungen der Physikalischen Chemie angewandt. Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage entsprechende Vorgänge zu analysieren und das methodenorientierte Handeln zu überprüfen und ggf. anzupassen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher ChemieModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Achim Stahl
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Physikalische Chemie I (151580001)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Physikalische Chemie I	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Physikalische Chemie I	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Physikalische Chemie II (1515801)

Modultitel	Physikalische Chemie II
Kennung	1515801
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	-
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Thermodynamik: ideale und reale Gase, Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, Hauptsätze der Thermodynamik, Thermochemie, Ein- und Mehrkomponentensysteme, Phasendiagramme; Elektrochemie: elektrochemische Grundlagen, Elektrolytleitfähigkeit, Elektrodenpotentiale, Debye-Hückel-Theorie, elektrochemisches Potential, Elektrodentypen, galvanische Zellen, Brennstoffzelle.
Lernziele	<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die theoretischen Hintergründe der physikalischen Chemie.</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand von Beispielen werden die erlernten Verfahren lösungsorientiert auf unterschiedliche Problemstellungen der Physikalischen Chemie angewandt.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage entsprechende Vorgänge zu analysieren und das methodenorientierte Handeln zu überprüfen und ggf. anzupassen.</p>
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher ChemieModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Achim Stahl
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Physikalische Chemie II (151580101)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Physikalische Chemie II	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Physikalische Chemie II	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Heterogene Gleichgewichte (5212494)

Modultitel	Heterogene Gleichgewichte
Kennung	5212494
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2014
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Beschreibung von unären, binären und ternären Phasendiagrammen • Analyse und Konstruktion von Phasendiagrammen • uni- und nonvariante Reaktionen im Flüssigen und Festen • intermetallische Phasen • Analyse und Konstruktion von isothermen, isobaren, isoplethalen Diagrammen in zwei- und dreikomponentigen Systemen • Zusammenhang zwischen Phasengleichgewichten und metallurgischen/werkstofftechnischen Prozessen
Lernziele	<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Thermodynamik von Mehrstoffsystemen. Analyse / Anwendung Konzepte und Methoden werden von den Studierenden eigenhändig und in Gruppenarbeit in Übungen umgesetzt. Synthese / Beurteilen Nach der Umsetzung folgt eine Beurteilung der Konzepte und Methoden und eine Überprüfung auf deren Relevanz sowie der Transfer des Erlernten auf andere Sachverhalte.</p>
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	keine
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	• Schriftliche Klausur (Dauer: 60 min) • Gewichtung 100% • jährlich 2 Prüfungstermine
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek
ECTS Credits	2
Kontaktzeit (SWS)	2
Prüfungsdauer (min)	60
Gesamtstunden (h)	60
Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	30

+ Heterogene Gleichgewichte (5212494)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Heterogene Gleichgewichte - Klausur (521249401)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	2	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Heterogene Gleichgewichte - Übung	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Elementare Quantenmechanik (1315802)

Modultitel	Elementare Quantenmechanik
Kennung	1315802
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Klassische Teilchen und Wellen, Ursprünge der Quantenmechanik und Dualismus, Messprozess, Schrö-dingergleichung und Wellenfunktion, Beugung quantenmechanischer Wellen, eindimensionale Probleme, Drehimpuls und Spin, Wasserstoffatom, Fermionen und Bosonen, Atome mit $Z > 1$, Moleküle, Bandstruktur der Festkörper, Emission und Absorption von Licht.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die Beschreibung und Lösung elementarer quantenmechanischer Probleme. Anwenden / Analyse Anhand von Beispielen werden die erlernten Verfahren lösungsorientiert auf unterschiedliche Problemstellungen der Quantenmechanik angewandt. Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage entsprechende Vorgänge zu analysieren und das methodenorientierte Handeln zu überprüfen und ggf. anzupassen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Achim Stahl
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Elementare Quantenmechanik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Elementare Quantenmechanik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Elementare Quantenmechanik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Technische Mechanik I (4011158)

Modultitel	Technische Mechanik I
Kennung	4011158
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2015
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Vektoren, Definition von Kraft, Wirkungslinie und Kraftangriffspunkt, graphische Darstellung von Kräften in Lageplänen, Wechselwirkungsgesetz und Schnittprinzip, zentrales Kraftsystem, Zusammenfassung und Zerlegung von Kräften mit gemeinsamem Kraftangriffspunkt, Gleichgewicht zentraler Kraftsysteme, Beispiel einfaches Fachwerk, statisch bestimmte und unbestimmte Systeme, ebenes Kraftsystem, Resultierende von Kräften mit verschiedenen Angriffspunkten, Kräfte mit parallelen Wirkungslinien, Gleichgewicht nichtzentraler Kraftsysteme, räumliche Kraftsysteme, Moment einer Kraft und eines Kräftepaares, Wirkungslinie der Resultierenden, Parallelverschieben einer Kraft, Zusammenfassung von Kräften und Momenten, Gleichgewicht starrer Körper, Reibung, Haftreibung und Gleitreibung, Coulombsches Reibungsgesetz, Reibungskegel, Seilreibung und Riemenantrieb, Kräftemittelpunkt und Schwerpunkt, Schnittlasten in Balken, Rahmen und Wellen, Beziehungen zwischen kontinuierlicher Last, Querkraft und Biegemoment, Darstellung von Schnittlasten, Arbeit von Kräften und Momenten, Prinzip der virtuellen Arbeit, Stabilität und Arbeit, Stabilität der Gleichgewichtslage.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Grundlagen und Theorien aus dem Bereich "Statik" zu erklären. Anwenden / Analyse Mit dem angeeigneten Fachwissen können die Studierenden theoretische Modelle nicht nur anwenden, sondern auch auf aktuelle Fragestellungen übertragen. Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, einen Sachverhalt nach seinen relevanten technischen und mechanischen Gesichtspunkten aufzugliedern und kritisch zu hinterfragen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	keine
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand der gewichteten Ergebnisse einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Dr.-Ing. Bernd Binninger
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	-
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Technische Mechanik I (401115801)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Technische Mechanik I	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Technische Mechanik I	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Technische Mechanik II (4015713)

Modultitel	Technische Mechanik II
Kennung	4015713
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Spannungsvektor, einachsiger und ebener Spannungszustand, Normalspannung und Schubspannung, Mohrscher Kreis, Deformation, Hookesches Gesetz, Dehnung und Scherung, Elastizitäts- und Schubmodul sowie Querkontraktion, räumlicher Spannungszustand, Spannungstensor und Deformationstensor, Verschiebung, Dehnung und Scherung, Volumendehnung, einachsiger Spannungszustand, einachsiger Dehnungszustand, Belastung unter Eigengewicht, Reißlänge, Körper gleicher Festigkeit, statisch bestimmte und unbestimmte Fachwerke, Verschiebung von Knotenpunkten, Verschiebungsplan, Ausnahmefachwerke, Stabdehnung in Fachwerken, Flächentragwerke, gleichförmig belastete Scheibe, zylindrische Kessel (Kesselformeln), Wärmedehnung, Schrumpfsitz, Balkenbiegung, Biegung des geraden Balkens, Biegetheorie nach Euler und Bernoulli, Biegespannung, Krümmungsradius, Flächenträgheitsmoment, Flächenträgheitsmomente einfacher Querschnitts-flächen, Deviationsmomente, Ermittlung der Biegelinien verschiedener Balkenkonfigurationen.
Lernziele	Wissen / Verstehen: • Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Grundlagen und Theorien aus dem Bereich 'Dynamik' der Technischen Mechanik zu erklären. Anwenden / Analyse: • Mit dem angeeigneten Fachwissen können die Studierenden theoretische Modelle nicht nur anwenden, sondern auch auf aktuelle Fragestellungen übertragen. Synthese / Beurteilen: • Die Studierenden sind fähig, einen Sachverhalt nach seinen relevanten technischen und mechanischen Gesichtspunkten aufzugliedern und kritisch zu hinterfragen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Dr.-Ing. Bernd Binninger
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	-
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Technische Mechanik II (401571301)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Technische Mechanik II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Technische Mechanik II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Werkstoffkunde I (4015714)

Modultitel	Werkstoffkunde I
Kennung	4015714
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Elastisches Verhalten, Zugversuch; Zeitstand-versuch, schwingende Beanspruchung, mehrachsige Beanspruchung, Kerbwirkung, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung; Kristallgeometrie, Gitterbaufehler, Diffusion, Versetzungen, plastische Verformung, Texturen, Erholung und Rekristallisation, Zustandsdiagramme, Phasenumwandlungen und Ausscheidungen.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Werkstoffkunde in Bezug auf das mechanische Verhalten von Werkstoffen und Bauteilen im Maschinenbau. Anwendung / Analyse Die Studierenden sind fähig, die Prüfung der Werkstoffeigenschaften nach den gültigen Normen durchzuführen und können die Wechselwirkungen zwischen Herstellverfahren und Eigenschaften beschreiben. Synthese / Beurteilen Durch die erworbenen Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe für vorgegebene Anforderungen gezielt auszuwählen und Fertigungsfolgen und Nachbehandlung festzulegen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Christoph Broeckmann
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Werkstoffkunde I, Teil 1 (401571401)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Werkstoffkunde I, Teil 1	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Werkstoffkunde I, Teil 1	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Werkstoffkunde II (4015715)

Modultitel	Werkstoffkunde II
Kennung	4015715
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Werkstoffkunde I: Teil 2: Zustandsdiagramm Fe-Fe ₃ C, ZTU- Diagramme, normgerechte Bezeichnung der Eisenwerkstoffe, Legierungs- und Begleitelemente in Stahl, Aluminiumwerkstoffe. Werkstoffkunde II: Teil 1: Definition von Kunststoffen, Herstellung von Kunststoffen, Polymersynthese und Erkennen von Kunststoffen, Werkstoffkunde der Kunststoffe, mechanisches Werkstoffverhalten von Kunststoffen, Werkstoffe im Vergleich, Dimensionierung von Kunststoffbauteilen, Korrelation von Fertigung, Struktur und Bauteileigenschaften, Strukturanalyse von Kunststoffen, Einfluss der Verarbeitung auf Bauteileigenschaften, Faserverbundkunststoffe. Teil 2: Atomarer Aufbau mineralischer Werkstoffe, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Begriff der Sprödigkeit, Arten von Keramiken, Zusammenhang von Anwendungsgebieten, Anforderungen u. Qualitäten, keramischer Herstellungsprozess, Rezyklierbarkeit, Prozess- und Qualitätskontrolle bis zum Sinterprozess, Sintervorgänge, Entstehung von Defekten und Eigenspannungen, Hartbearbeitung, mechanische Charakterisierung, Weibull-Statistik, Konstruieren mit Keramik, Fügeverfahren, Verstärkungsmechanismen; Thermische Eigenschaften, Kriechprozesse und plastische Verformung, Oxidation und Korrosion, Phasendiagramme; elektrische und magnetische Eigenschaften; Anwendungsbeispiele.
Lernziele	Wissen / Verstehen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Werkstoffkunde in Bezug auf das mechanische Verhalten von Werkstoffen und Bauteilen im Maschinenbau. Die Palette der Werkstoffe erstreckt sich über Metalle, Kunststoffe und Keramiken. Anwendung / Analyse: Die Studierenden sind fähig, die Prüfung der Werkstoffeigenschaften nach den gültigen Normen durchzuführen und können die Wechselwirkungen zwischen Herstellverfahren und Eigenschaften beschreiben. Synthese / Beurteilen: Durch die erworbenen Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe für vorgegebene Anforderungen gezielt auszuwählen und Fertigungsfolgen und Nachbehandlung festzulegen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Christoph Broeckmann
ECTS Credits	7
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	210
Präsenzstunden (h)	60

+ Werkstoffkunde II (4015715)

Selbststudium (h)

150

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Werkstoffkunde I, Teil 2 und Werkstoffkunde II (401571501)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Werkstoffkunde I, Teil 2	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Werkstoffkunde II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Werkstoffkunde II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Elektrotechnik (6015483)

Modultitel	Elektrotechnik
Kennung	6015483
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2007
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Grundgrößen Ladung, Spannung, Strom, Leistung, Widerstand; Netzwerke; elektrostatisches Feld, Kondensator; elektromagnetisches Feld: Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Kraftwirkungen, Induktivität; stationäre Vorgänge, zeitabhängige nichtperiodische Vorgänge, zeitabhängige periodische Vorgänge, komplexe Wechselstromrechnung, Wirk-, Blind-, Scheinleistung; Elektronik: Halbleiter, Diode, Transistor, Operationsverstärker; 3-Phasen-System, Drehfeld, elektrische Maschinen: Trafo, GM, ASM, SYM, EC-Motor; Leistungselektronik (Umrichterprinzip); Messtechnik: Multimeter, Oszilloskop, Messfehler; Netze und Schutzmaßnahmen; Normenüberblick.
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Studierenden gewinnen einen fundierten Überblick über die Grundlagen der Elektrotechnik und das Verhalten verschiedener elektronischer Bauelemente. Anwenden / Analysieren Sie sind in der Lage dieses Wissen auf verschiedene Problemstellungen und Aufgabentypen anzuwenden. Synthese / Beurteilen Ebenso können Sie zuvor erwähnte Daten auf Ihre Plausibilität überprüfen
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Sprache	Deutsch
Benotung	Eine Klausurarbeit von 120 min Dauer (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Andrei Vescan
ECTS Credits	5
Kontaktzeit (SWS)	5
Prüfungsdauer (min)	120
Gesamtstunden (h)	150
Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundzüge der Elektrotechnik (601548301)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Grundzüge der Elektrotechnik	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Übung Grundzüge der Elektrotechnik	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Einführung in die Makromolekulare Chemie (1515812)

Modultitel	Einführung in die Makromolekulare Chemie
Kennung	1515812
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	-
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Wiederholung der Theorie der chemischen Bindung und der wichtigsten Begriffe der organischen Chemie (funktionelle Gruppen und Reaktionstypen); Polyreaktionen (Stufenreaktionen und Kettenreaktionen); technische Durchführung von Polyreaktionen; Polymerisationskinetik; Methoden der Umsatzbestimmung und der Thermodynamik der Polymerisation; Polymerstrukturen; Charakterisierung von Polymeren; Konformation von Makromolekülen; Grundlagen der Copolymeren; Vernetzung von Polymeren; Umsetzung an Polymeren; Abbau von Polymeren und Übergangstemperaturen; technische Polymere (Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol, etc.); siliziumhaltige Polymere und Hochleistungspolymere (aromatische Polyester und Polyamide, Polyetherketone, Polyethersulfone, Polyphenylen-sulfid, Polyetherimide, Polybenzimidazol und Carbonfasern.
Lernziele	<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe der organischen Chemie, die wichtigsten Aspekte der Theorie zu Polyreaktionen und die wichtigsten Polymerstrukturen.</p> <p>Anwenden / Analysieren Die erworbenen Kenntnisse werden in Übungen und Praktikum vertieft.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage das Verhalten von Polymeren einzuschätzen.</p>
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher ChemieModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Christian Hopmann
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	2
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Einführung in die Makromolekulare Chemie (151581201)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Einführung in die Makromolekulare Chemie	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Kunststoffverarbeitung I (4016404)

Modultitel	Kunststoffverarbeitung I
Kennung	4016404
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor/Master
Inhalt	<p>Die Grundlagenveranstaltung erläutert die wichtigsten Verarbeitungsverfahren der Kunststofftechnik. Es werden die Einteilung der Kunststoffe, ihre Eigenschaften sowie Verfahren zur Aufbereitung vorgestellt, der Schwerpunkt liegt auf einer ausführlichen Behandlung von Standard- und Sonderverfahren der Kunststofftechnik und ihrer Anwendungsgebiete. Das Extrusionsverfahren ist ein kontinuierliches Verfahren, mithilfe dessen Folien, Platten und Profile hergestellt werden. Zur Erzeugung von Hohlköpern aus thermoplastischen Kunststoffen werden heute überwiegend Extrusionsblasformverfahren und Streckblasverfahren genutzt. Die einzelnen Prozesse mit ihren Besonderheiten, Möglichkeiten und Grenzen werden in der Vorlesung detailliert erläutert. Der Spritzgießprozess als diskontinuierliches Verfahren ermöglicht die vollautomatische Herstellung geometrisch komplexer Kunststoffteile in großen Stückzahlen – von kleinsten Zahnrädern bis hin zu Mülltonnen mit mehreren 100 Litern Fassungsvermögen. Maschine und Verfahrensablauf werden ebenso erläutert wie einzelne Sonderverfahren wie das Thermoplastschaumspritzgießen, mithilfe dessen Bauteile mit geschäumtem Kern hergestellt werden können. Besonders wenn große Stabilität in Verbindung mit geringem Gewicht gefragt ist sind faserverstärkte Kunststoffe der herausragende Werkstoff. In der Vorlesung werden die eingesetzten Faser- und Matrixwerkstoffe, Einsatzbereiche für faserverstärkte Kunststoffe und Verfahren thematisiert. Darüber hinaus betrachtet die Vorlesung wichtige Weiterverarbeitungstechniken wie Thermoformen und Schweißen und geht auf die höchst relevanten Verfahren der Elastomerverarbeitung und der Polyurethanverarbeitung ein. Zu allen Vorlesungsthemen der Kunststoffverarbeitung I bietet das IKV Übungen an, die in den Laboren und Technika des IKV stattfinden und es den Studierenden ermöglichen, das in der Vorlesung Gelernte praktisch zu vertiefen. In Kleingruppen arbeiten die Studierenden direkt an den Maschinen und lernen Werkstoffe, Prozesse und Betriebseinstellungen im Detail kennen. Schwerpunktthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung, Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen, Rheologie und Kristallisation • Aufbereiten von Kunststoffen • Extrusion: Werkzeuge, Folien, Thermoformen, Blasformen, Streckblasformen • Spritzgießen: Standard- und Sonderverfahren • Schweißen • Elastomere und ihre Verarbeitung • Polyurethane und ihre Verarbeitung • Faserverbundkunststoffe
Lernziele	<p>Wissen und Verstehen: Die Studierenden haben ingenieurwissenschaftliche grundlegende Kenntnisse zu den Themen a) Eigenschaften von Kunststoffen b) Verfahren zur Verarbeitung und Weiterverarbeitung von Kunststoffen c) polymere Sonderwerkstoffe und ihre Verarbeitungsverfahren (Elastomere, Polyurethan, Faserverbundkunststoffe) erworben. Sie kennen somit die wichtigsten Grundlagen des Fachs Kunststoffverarbeitung und können den Werkstoff Kunststoff mit seinen Eigenschaften erklären. Sie sind in der Lage, die wesentlichen, das Verarbeitungs- und Anwendungsverhalten beeinflussenden Werkstoffparameter zu schildern und einzuordnen, außerdem können sie die verschiedenen kunststofftechnischen Verfahren unterscheiden und hinsichtlich ihrer Anwendungsfelder und Prozessspezifika vergleichen. Fertigkeiten und Kompetenzen: Ihr Wissen und ihre Methodenkenntnisse versetzen die Studierenden dazu in die Lage, die erläuterten und in den Übungen vorgeführten Verfahren gegenüberzustellen und in ihrer Eignung für bestimmte Anforderungen aus der Praxis zu bewerten. Sie können die Auswahl eines Werkstoffs und/oder eines Verfahrens begründen und vertreten, Lösungsvarianten untersuchen, technische Schwierigkeiten und wirtschaftliche Aspekte analysieren und Alternativen identifizieren. Sie verfügen über die Kompetenz, Theorie und Praxis zu kombinieren, und darauf basierend allein oder in einer Gruppe eine Gesamtlösung für ein kunststofftechnisches Problem zu konzipieren und zu entwickeln. Sie verfügen über ein Verständnis auch für die Grenzen anwendbarer Techniken und Methoden sowie die Kompetenz, ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, wirtschaftlicher und ökologischer Erfordernisse verantwortungsbewusst anzuwenden und eigenverantwortlich zu vertiefen.</p>
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Anwesenheitspflicht im Praktikum

+ Kunststoffverarbeitung I (4016404)

(empfohlene) Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkstoffkunde II Voraussetzung für (z.B. andere Module)
Literatur	• Buch: "Einführung in die Kunststoffverarbeitung" (W. Michaeli), erhältlich in der Buchhandlung, 233 Seiten, zahlreiche Abbildungen und graphische Darstellungen • Übungsumdruck (erhältlich im IKV), 204 Seiten, zahlreiche Abbildungen und graphische Darstellungen
Sprache	Deutsch
Benotung	Note der Klausur
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Christian Hopmann
ECTS Credits	4
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	-
Gesamtstunden (h)	120
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Kunststoffverarbeitung I (401640401)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Kunststoffverarbeitung I	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Glastechnologie (5214292)

Modultitel	Glastechnologie
Kennung	5214292
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Einführung in die Physik des Glazustandes und in die Thermochemie silicatischer Gläser: Viskositäts-Temperatur-Funktion; wichtige technologische Glassysteme und deren Phasendiagramme; Viskoelastizität. Struktur der silicatischen Gläser; Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Glaseigenschaften. Rohstoffe: Qualität, Beschaffung, Beprobung (am Beispiel von Sand), CaO-MgO-Trägern, Soda, Scherben; Rohstoffe im internationalen Vergleich; Gemengeberechnung. Einführung in die Technologie der Glasschmelzöfen als thermochemische Reaktoren für hochviskose, semitransparente Schmelzen; einfache Wärmebilanzen; Energieversorgung im internationalen Vergleich. Prinzipien und Mechanismen der Ur- und Umformung viskoelastischer, semitransparenter Medien ohne Gefüge.
Lernziele	Wissen / Verstehen: Die Studierenden verstehen die physikalischen, chemischen und thermodynamischen Konzepte, mit deren Hilfe die Eigenschaften oxidischer Gläser und Schmelzen quantitativ beschrieben werden. Anwenden / Analyse: Sie sind in der Lage, diese Konzepte mit dem Verhalten im Herstellungsprozess und in der Werkstoffanwendung zu verknüpfen. Sie können Gläser für ausgewählte Anforderungsprofile gezielt entwickeln und diese experimentell charakterisieren. Synthese / Beurteilen: Sie verstehen die Einflussgrößen, über die der industrielle Schmelzprozess gesteuert wird und sind in der Lage, diesen bezüglich Produktqualität, Energiebedarf, Produktionsleistung und Emissionsverhalten auszulegen.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Christian Roos
ECTS Credits	6
Kontaktzeit (SWS)	6
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	180
Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Glasstechnologie (521429201)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Glasstechnologie	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Glasstechnologie	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Werkstoffverarbeitung Gießen (5212918)

Modultitel	Werkstoffverarbeitung Gießen
Kennung	5212918
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor/Master
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische und technologische Grundlagen: Metallische Schmelzen, Unterkühlung, Keimbildung, Gieß-, Anschnitt- und Speisertechnik • Technologie der Form- und Gießverfahren: Druckguss, Kokillenguss und Sandguss mit Produktbeispielen sowie Formstoffkunde und Rapid Prototyping • Gusswerkstoffe (Gusseisen, Aluminium- und Magnesiumlegierungen): Metallurgie, Gießtechnologische Eigenschaften, Gefüge und Eigenschaften sowie Wechselwirkung Prozess-Gefüge-technologische Eigenschaften • Simulation von Gießprozessen: Wärmebilanz Gussstück/Form, Strömung und Konvektion • Flankierend werden ökonomische und ökologische Aspekte der Gießereitechnik vermittelt
Lernziele	Den Studierenden soll ein fundierter Überblick der Gießereitechnologie vermittelt werden. Die Strukturierung Grundlagen, Technologien, Gusswerkstoffe und Simulation im Verbund mit praxisorientierten Praktika und Übungen, befähigt den Studierenden zu einer Einschätzung über die Anwendung komplexer Gießprozesse.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	keine
Literatur	# Scriptum und Handouts # E. Brunhuber: Praxis der Druckgussfertigung; Fachverlag Schiele & Schön. GmbH, Berlin, 1991. # E. Flemming, W. Tilch: Formstoffe und Formverfahren, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig Stuttgart, 1993. # D. M. Stefanescu: Science and Engineering of Casting Solidification, Kluwer Academic, New York, 2002
Sprache	Deutsch
Benotung	Klausur (Dauer: 90 Minuten), die Klausur wird dreimal jährlich angeboten, Gewichtung: 100%
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	90
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Werkstoffverarbeitung Gießen Klausur (521291801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Werkstoffverarbeitung Gießen Vorlesung	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Werkstoffverarbeitung Gießen Übung	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Werkstoffverarbeitung Umformen (5212919)

Modultitel	Werkstoffverarbeitung Umformen
Kennung	5212919
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2018
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	- Einführung Grundlagen als Überblick: Plastizität, Plastomechanik, Randbedingungen und Wärmetransport, Lösungsverfahren - Technologie und Berechnungsgrundlagen der Massiv-Umformung: Schmieden, Fließpressen, Strangpressen, Ziehen, Walzen - Technologie und Berechnungsgrundlagen der Blechumformung: Umformverhalten von Blechen, Tribologie, Tiefziehen, Streckziehen, Drücken
Lernziele	Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Grundtechnologien der Umformtechnik sowie ausgewählte Lösungsmethoden Verständnis: Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen wesentlichen Prozess- und Materialparametern Anwendung: Die Grundgleichungen der elementaren Theorie zur Analyse und Auslegung umformtechnischer Grundprozesse können angewendet werden.
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Technischer Mechanik
Literatur	- Kopp, Wiegels: Einführung in die Umformtechnik ISBN 3-86073-666-3, Verlag der Augustinus Buchhandlung 1998 - Lange: Handbuch der Umformtechnik, Band 1-4 - Band 1: Grundlagen, ISBN 3-540-43686-3, Springer Verlag - Band 2: Massivumformung, ISBN 3-540-17709-4, Springer Verlag - Band 3: Blechbearbeitung, ISBN 3-540-50039-1, Springer Verlag - Band 4: Sonderverfahren, Prozesssimulation, Werkzeugtechnik, ISBN 3-540-55939-6, Springer Verlag
Sprache	Deutsch
Benotung	Klausur: 90 Minuten, Gewichtung: 100% Prüfung wird 3 mal im Jahr angeboten.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Gerhard Hirt
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	3
Prüfungsdauer (min)	90
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Werkstoffverarbeitung Umformen Klausur (521291901)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Werkstoffverarbeitung Umformen Vorlesung	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Werkstoffverarbeitung Umformen Übung	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Mathematik I (1115624)

Modultitel	Mathematik I
Kennung	1115624
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2014
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Logik, Mengen und Funktionen • Zahlensysteme: ganze Zahlen, reelle Zahlen, Supremum/Maximum, Ungleichungen, ganze Zahlen, vollständige Induktion, komplexe Zahlen • Polynome und trigonometrische Funktionen • Folgen und Reihen • Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit, Extremwertsatz von Weierstrass • Potenzreihen, Exponentialfunktion, Logarithmus • Differentiation, Rechenregeln, Extremwertbestimmung, Regel von L'Hopital, Satz von Taylor • Integration, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale
Lernziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, insbesondere den Grenzwertbegriff (und damit Stetigkeit, Differentiation und Linearisierungsprinzip) entwickeln • exemplarisch den Anwendungsbereich der Analysis kennenlernen • die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeit zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltung erwerben • Intuition für die mathematische Denkweise entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben • das mathematische Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium erwerben
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	-
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript Höhere Mathematik für Ingenieure (E. Triesch) • Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure (G.Bärwolf, 2008) • Höhere Mathematik in Rezepten (C. Karpfinger, 2014) • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band I (L. Papula, 2011) • Höhere Mathematik 1 (K. Meyberg, P. Vachenauer, 2003)
Sprache	Deutsch
Benotung	Eine 120-minütige Klausur
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Eberhard Triesch Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Holger Rauhut
ECTS Credits	7
Kontaktzeit (SWS)	5
Prüfungsdauer (min)	120

+ Mathematik I (1115624)

Gesamtstunden (h)	210
Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	135

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Mathematik I (111562403)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Bonuspunktetest Mathematik I (111562401)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Prüfung Mathematik I (111562402)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Mathematik I	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Diskussionsrunden Mathematik I	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	-

+ Höhere Mathematik II (1118083)

Modultitel	Höhere Mathematik II
Kennung	1118083
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	-
Gültig bis	-
Modulniveau	Master
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der linearen Algebra: Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte • Grundbegriffe der mehrdimensionalen Analysis: Stetigkeit, partielle Differentiation, Satz über implizite Funktionen, mehrdimensionale Extremalaufgaben, Ausgleichsrechnung
Lernziele	<p>Wissen und Kenntnisse: Die Studenten entwickeln ein tiefergehendes Verständnis von mathematischen Grundbegriffen und Techniken der linearen Algebra sowie der mehrdimensionalen Analysis. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, mathematische Beschreibungen technischer Prozesse ingenieurwissenschaftliche Berechnungen zu verstehen.</p> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studenten können mit den Begriffen der linearen Algebra und weiterführenden Analysis umgehen, wie etwa linearen Gleichungssystemen, Eigenwerten, Funktionen mehrerer Variablen umgehen, wie sie bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Prozessen auftreten. Die Studenten beherrschen Lösungsverfahren für wichtige mathematische Probleme, die oft in technischen Problemen auftreten, wie etwa dem Berechnen der Lösung eines linearen Gleichungssystem, dem Berechnen von Eigenwerten oder der Determinante einer Matrix sowie der Bestimmung von Maxima/Minima mehrdimensionaler Funktionen unter Nebenbedingungen.</p>
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	<p>Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher MathematikModellierungsteamverantwortlicher: Dipl.-Verw. Wirtin (FH) Nina TheisModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Eberhard TrieschUniversitätsprofessor Dr. rer. nat. Holger Rauhut</p>
ECTS Credits	7
Kontaktzeit (SWS)	5
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	210
Präsenzstunden (h)	75

+ Höhere Mathematik II (1118083)

Selbststudium (h)	135
--------------------------	-----

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Höhere Mathematik II (111808301)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Höhere Mathematik II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Höhere Mathematik II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Höhere Mathematik III (1114989)

Modultitel	Höhere Mathematik III
Kennung	1114989
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2007
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz und Eindeigkeitssätze, Lösungsmethoden wie etwa Trennung der Variablen, lineare Differentialgleichung, Differentialgleichungssysteme • Mehrdimensionale Integration: Flächen und Volumenintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale • Vektoranalysis: Divergenz und Rotation, Integralsätze • Grundbegriffe der Fourier-Analyse
Lernziele	<p>Wissen und Kenntnisse: Die Studenten entwickeln ein tiefergehendes Verständnis von mathematischen Grundbegriffen und Techniken der mehrdimensionalen Analysis und der Differentialgleichungen. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, mathematische Beschreibungen technischer Prozesse ingenieurwissenschaftliche Berechnungen zu verstehen.</p> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studenten können mit Begriffen wie Differentialgleichungen, Integration im Mehrdimensionalen und Fouriertransformation umgehen, wie sie bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Prozessen auftreten. Die Studenten beherrschen Lösungsverfahren für wichtige mathematische Probleme, die oft in technischen Problemen auftreten, wie der Bestimmung von Lösungen linearer Differentialgleichungssysteme und der Bestimmung von Oberflächenintegralen mittels des Satzes von Gauss.</p>
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	<p>Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Mathematikmodellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Eberhard Triesch Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Arnold Reusken Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Wolfgang Dahmen</p>
ECTS Credits	7
Kontaktzeit (SWS)	5
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	210
Präsenzstunden (h)	75

+ Höhere Mathematik III (1114989)

Selbststudium (h)	135
--------------------------	-----

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Höhere Mathematik III (111498902)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Klausur Höhere Mathematik III (111498901)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Höhere Mathematik III	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Simulationstechnik (5216864)

Modultitel	Simulationstechnik
Kennung	5216864
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester
Gültig von	Wintersemester 2017
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der Entwicklungsumgebung • Entwicklungszyklus • Bestandteile eines C++-Programms • Variablen und Konstanten
Lernziele	-
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
(empfohlene) Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, M.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Ulrich Epple
ECTS Credits	3
Kontaktzeit (SWS)	2
Prüfungsdauer (min)	90
Gesamtstunden (h)	90
Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Simulationstechnik (521686401)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Simulationstechnik	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Numerische Mathematik (1115625)

Modultitel	Numerische Mathematik
Kennung	1115625
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2009
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor/Master
Inhalt	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung, Beispiele • Normen • Kondition eines Problems <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rundungsfehler • Gleitpunktarithmetik • Stabilität eines Algorithmus <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme: Beispiele • Kondition und Störungssätze • Gauß-Elimination <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • LR-Zerlegung • Pivotisierung • Cholesky-Zerlegung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • QR-Zerlegung • Givens-Rotationen • Householder-Transformationen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Ausgleichsrechnung: Beispiele • Kondition • Lösung der Normalgleichungen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung über QR-Zerlegung • Nichtlineare Gleichungssysteme: Beispiele • Kondition <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixpunktiteration • Banachscher Fixpunktsatz • Methoden für skalare Gleichungen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newton-Verfahren für Systeme • Varianten des Newton-Verfahrens • Nichtlineare Ausgleichsrechnung: Beispiele <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gauß-Newton-Verfahren • Levenberg-Marquardt-Verfahren <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation • Lagrange-Interpolation mit Polynomen • Newtonsche Interpolationsformel <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Integration • Newton-Cotes-Formeln • Gauß-Quadratur <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweidimensionale Integrale • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Beispiele <p>14</p>

+ Numerische Mathematik (1115625)

	<ul style="list-style-type: none"> • Existenz, Eindeutigkeit, Kondition • Einfache Einschrittverfahren • Konsistenz, Konvergenz <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Runge-Kutta-Einschrittverfahren • Schrittweitensteuerung • Steife Probleme
Lernziele	<p>Fachbezogen: Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Verständnis für grundlegende Begriffe der numerischen Analysis, insbesondere der Kondition eines Problems und Stabilität eines Algorithmus und der darauf basierenden Fehleranalyse, entwickeln. • die Fähigkeit erwerben, grundlegende numerische Methoden in ihrer Funktionsweise zu verstehen, die durch sie erreichbaren Ergebnisse einzuschätzen und darauf aufbauend in flexibler Weise an neue Aufgabenstellungen anzupassen. • die Grundbegriffe und Konzepte wie Matrixfaktorisierungen, iterative Lösungsansätze und Diskretisierungstechniken sicher beherrschen und die Fähigkeit zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltung erwerben. • Aufbauend auf diesen methodischen Werkzeugen sich erste grundlegende Konzepte für das approximative Lösen wissenschaftlicher und technischer Probleme aneignen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.) • Präsentation von ausgearbeiteten Hausaufgaben in der Übung
Voraussetzungen	-
(empfohlene) Voraussetzungen	<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik I, II <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik III, Programmierkenntnisse
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler" Springer 2006
Sprache	Deutsch
Benotung	Eine 120-minütige Klausur
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Arnold Reusken
ECTS Credits	5
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	120
Gesamtstunden (h)	150
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Numerische Mathematik (111562501)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0

+ Numerische Mathematik (1115625)

Minitests Numerische Mathematik (111562503)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Prüfung Numerische Mathematik (111562502)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Numerische Mathematik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Makroökonomie I (8015083)

Modultitel	Makroökonomie I
Kennung	8015083
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Sommersemester
Gültig von	Sommersemester 2012
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor/Master
Inhalt	Unter Einbeziehung internationaler Wirtschaftsbeziehungen werden - aufbauend auf den Zusammenhängen und den Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen sowie der Analyse individueller Entscheidungen und der Interaktionen auf Güter-, Arbeits- und Finanzmärkten - gesamtwirtschaftliche Phänomene wie Wachstum und Arbeitslosigkeit sowie deren wirtschaftspolitische Implikationen behandelt.
Lernziele	Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden - anhand des Kreislaufmodells und des gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichts die Bedeutung von Wirkungen und Rückwirkungen simultaner Handlungen auf Märkten erkannt haben, - verinnerlicht haben, dass individuelle Wahlhandlungen und gesamtwirtschaftliche Phänomene in einer Wechselbeziehung stehen, - begreifen, dass Handlungen auf Güter-, Arbeits- und Finanzmärkten als das Ergebnis intertemporaler Optimierung angesehen werden können und - damit Handlungsspielräume für Wirtschaftspolitik erkennen.
Voraussetzungen	-
(empfohlene) Voraussetzungen	Die Module „Mikroökonomie I“ und „Wirtschaftsmathematik A“ des Bachelorprogramms Lehramt Wirtschaftswissenschaft der RWTH Aachen sollten absolviert sein.
Literatur	Burda, M. und C. Wyplosz (2005). Macroeconomics: A European Text. 4. Auflage. Oxford. Mankiw, N. G. (2002). Macroeconomics. 5. Auflage. New York.
Sprache	Deutsch
Benotung	Bestandene Modulklausur (60 - 75 Minuten).
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Universitätsprofessor Dr. sc. pol. Thomas S. Lontzek
ECTS Credits	6
Kontaktzeit (SWS)	4
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	180
Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Makroökonomie I (801508301)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Makroökonomie I	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Makroökonomie I	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Bachelorarbeit (5214309)

Modultitel	Bachelorarbeit
Kennung	5214309
Dauer (Semester)	Einsemestrig
Turnus (Semester)	Wintersemester/Sommersemester
Gültig von	Wintersemester 2007
Gültig bis	-
Modulniveau	Bachelor
Inhalt	Bachelorarbeit: Materialwissenschaftliches Spezialthema Bachelor-Vortragskolloquium: Zum Thema der Bachelorarbeit
Lernziele	Wissen / Verstehen Die Bachelorarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit des Studierenden. Sie soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbständig zu bearbeiten. Die Ergebnisse der Arbeit werden in Form eines wissenschaftlichen Vortrages präsentiert. Anwenden / Analyse Die experimentellen Arbeiten werden an den Instituten unter Aufsicht des Betreuers durchgeführt und selbstständig vom Prüfling ausgewertet. Synthese / Beurteilen Die gewonnenen Ergebnisse und Daten werden vom Studierenden eingehend untersucht und mit Hilfe der aktuellen Literatur diskutiert und beurteilt. Die Studierenden sind in der Lage Ihre Ergebnisse im Rahmen einer wissenschaftlichen Präsentation mit anschließender Diskussion vorzustellen.
Voraussetzungen	Bachelorarbeit: 140 Leistungspunkte (CP) Bachelor-Vortragskolloquium: Abgabe der schriftlichen Bachelorarbeit
(empfohlene) Voraussetzungen	Bachelorarbeit: Anmeldung ab 140 Leistungspunkte (CP) möglich. Bachelor-Vortragskolloquium: Nach Abgabe der schriftlichen Bachelorarbeit.
Literatur	-
Sprache	Deutsch
Benotung	Bewertung anhand der gewichteten Prüfungsergebnisse. Bachelorarbeit: Begutachtung der schriftlichen Arbeit. Bewertung des Bachelor-Vortragskolloquiums.
Sonstiges	-
Modulverantwortliche	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer, B.A. RWTH-Modulverantwortlicher: Universitätsprofessorin Dr. Sandra Korte-Kerzel
ECTS Credits	15
Kontaktzeit (SWS)	-
Prüfungsdauer (min)	0
Gesamtstunden (h)	450
Präsenzstunden (h)	-
Selbststudium (h)	-

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Bachelor-Vortragkolloquium (521430902)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0
Bachelorarbeit (521430901)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	12	0