



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Inhaltsverzeichnis

100	Basismodule	2
10230	Einführung in die Chemie	3
10340	Praktische Einführung in die Chemie	6
10360	Einführung in die Physik	8
10370	Physikalisches Praktikum 1	10
10390	Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik	12
10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	14
11040	Einführung Materialwissenschaft I	16
11050	Einführung Materialwissenschaft II	19
11060	Grundlagen der Organischen Chemie	22
13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	24
17220	Höhere Mathematik 3 für aer etc.	27
200	Kernmodule	30
10450	Grundlagen der Makromolekularen Chemie	31
11020	Höhere Mathematik 4 / Numerik	33
11070	Strukturmaterialien	35
11080	Materialcharakterisierungs- und Testmethoden	38
11090	Praktikum und Seminar Materialwissenschaft	40
11100	Kristallstruktur und Mikrostruktur	42
11120	Computergestützte Materialwissenschaft	44
11130	Funktionsmaterialien	46
600	Schlüsselqualifikationen	49
610	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)	50
900	Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)	51
901	Methodische Kompetenzen	52
902	Soziale Kompetenzen	53
903	Kommunikative Kompetenzen	54
904	Personale Kompetenzen	55
905	Recht, Wirtschaft, Politik	56
906	Naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen	57



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 100 Basismodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	10230	Einführung in die Chemie
	10340	Praktische Einführung in die Chemie
	10360	Einführung in die Physik
	10370	Physikalisches Praktikum 1
	10390	Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik
	10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
	11040	Einführung Materialwissenschaft I
	11050	Einführung Materialwissenschaft II
	11060	Grundlagen der Organischen Chemie
	13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	17220	Höhere Mathematik 3 für aer etc.



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 10230 Einführung in die Chemie

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030230001
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	9.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Thomas Schleid

Dozenten:

- Dozenten des Instituts
- Dozenten der Anorganischen Chemie
- Dozenten der Organischen Chemie
- Dozenten der Physikalischen Chemie

**Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:**

- BSc Chemie, Pflichtmodul, 1. Semester
- BSc Werkstoffwissenschaft, Pflichtmodul, 1. Semester

Lernziele:

Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atomismus, Periodensystem, Bindungsverhältnisse, Formelsprache und Stöchiometrie und können diese eigenständig anwenden, erkennen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel ausgewählter Elemente und Verbindungen.

Inhalt:

- Stoffe und ihre Zustände : Aggregatzustände, reine Stoffe und Gemische, Verbindungen und Elemente, Lösungen und ihre Eigenschaften.
- Einführung in die Struktur der Materie: Elektronen, Protonen und Neutronen; Atomkern und Elektronenhülle, Avogadro-Konstante, Licht, Plancksche Konstante, Linienspektren der Atome, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus, Konzept der Quantenmechanik, Teilchen im 1D-Kasten, Quantenzahlen, Atomorbitale, Elektronenspin, Aufbauprinzip des PSE.
- Periodisches System der Elemente : Edelgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität.
- Ionische und molekulare Verbindungen : Grundprinzipien von ionischen und Elektronenpaarbindungen, Lewis-Strukturformeln, Resonanzstrukturen, Metalle, Halbleiter und Isolatoren, chemische Strukturmodelle (VSEPR, LCAO-MO in 2-atomigen Molekülen mit s- und p-Bindungen), Ladungsverteilung in Molekülen, Bindungsstärke und Bindungslänge,



intermolekulare Wechselwirkungen, experimentelle Aspekte von Strukturbestimmungen, Molekülsymmetrie.

- Stöchiometrische Grundgesetze : Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen, Reaktionsgleichungen.
- Einführung in die Thermodynamik und Kinetik chem. Reaktionen : Gasgesetze (Molmassenbestimmung), Arbeit und Wärme, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Enthalpie, Hessscher Wärmesatz, Bildungs- und Reaktionsenthalpien, Entropie und Freie Enthalpie, Geschwindigkeitsgesetze, Temperaturabhängigkeit der RG, Katalyse, kinetische Herleitung des MWG.
- Chemische Gleichgewichte: Protonenübertragung (Brønsted-Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse) Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.
- Eigenschaften ausgewählter Elemente und Verbindungen : H, Alkalimetalle, Al, C, Si, N, P, O, S, Halogene, einschl. Behandlung der entsprechenden technisch-chemischen Grundprozesse (NH₃, H₂SO₄, Metallherstellung, Chloralkali-Elektrolyse, HNO₃, ...)
- Historischer Überblick über Organische Chemie : Naturstoffisolierungen, Wöhler'sche Harnstoff-synthese, Tetraedermodell
- Sonderstellung des Kohlenstoffs. Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur : kurzer Überblick über die Stoffklassen
- Formale Oxidationszahlen bei organischen Verbindungen Lösungsmittel: Eigenschaften, Mischbarkeit
- Alkane : Homologe Reihe, Physikalische Eigenschaften, Destillation, Struktur, sp³-Hybridisierung, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren,
- Alkene : Struktur, sp²-Hybridisierung, homologe Reihe, E/Z-Isomerie
- Alkine : Struktur, sp-Hybridisierung, homologe Reihe, Acidität von Alkanen, Alkenen, Alkinen
- Konjugierte Systeme : Diene, Polyene, Struktur, Bindungsverhältnisse, konjugierte/isolierte/kumulierte Doppelbindungen
- Aromaten : Resonanzstabilisierung, sp²-Hybridisierung, Hückel-Regel, MO-Theorie, aromatische/antiaromatische Systeme, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte (M-/I-Effekte)
- Stereochemie : Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitäts-kriterien, Enantiomere, CIP-Regeln zur Bestimmung der R/S-Konfiguration, biologische Wirkung von enantiomeren Molekülen, Bestimmung der D/L-Konfiguration, Fischer-Projektion, Diastereomere, meso-Formen.



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Literatur / Lernmaterialien:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie• 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie
Studienleistungen:	<p>Vorlesung Präsenzstunden: 6 SWS * 14 Wochen = 84 h Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h</p> <p>Übung/Seminar Präsenzstunden: 3 SWS * 14 Wochen = 42 h Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h 2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h</p> <p>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h</p> <p>Summe: 360 h</p>
Prüfungsleistungen:	Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren schriftliche oder mündliche Modulabschlussprüfung (100%)
Grundlagen für ... :	<ul style="list-style-type: none">• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik• 10400 Organische Chemie I• 10440 Biochemie
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10231 Einführung in die Chemie
Exportiert durch:	Fakultät für Chemie
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• BSc Chemie• BSc Mathematik• BSc Physik• BSc Materialwissenschaft• BSc Technikpädagogik• MSc Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 10340 Praktische Einführung in die Chemie

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030230002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	9.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes Semester
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Thomas Schleid

Dozenten:

- Dozenten der Fakultät Chemie
- Ingo Hartenbach
- Dozenten des Instituts

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- BSc Chemie, Pflichtmodul, 1. Semester
- BSc Werkstoffwissenschaft, Pflichtmodul, 2. Semester

Lernziele:

Die Studierenden beherrschen elementare Laboroperationen, können Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit. Sie können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten übersichtlich und nachvollziehbar gestalten sowie Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis erkennen.

Inhalt:

Anorganische Chemie : Periodisches System. Haupt- und Nebengruppenelemente, Chem. Bindung, Säuren und Basen, Redox-Reaktionen, Komplexbildung, Fällung (9 Nachmittage)

Organische Chemie : Sicherheit im Labor, Umgang mit Chemikalien, Laborjournal, Grundlegende Arbeitsmethoden und einfache Analytik, Einfache Präparate (7 Nachmittage)

Physikalische Chemie : Aufbau der Materie, Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen (5 Nachmittage)

Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.

Literatur / Lernmaterialien:

s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Abschätzung Arbeitsaufwand:	Praktikum 32 Tage à 4 h = 128 h Vorbereitung u. Protokolle: 1.5 h pro Praktikumstag = 48 h Summe: 176 h
Studienleistungen:	unbenotete Studienleistung: Testat aller Versuchsprotokolle
Prüfungsleistungen:	unbenotete Studienleistung: Testat aller Versuchsprotokolle
Grundlagen für ... :	<ul style="list-style-type: none">• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik• 10400 Organische Chemie I
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10341 Praktische Einführung in die Chemie
Exportiert durch:	Fakultät für Chemie
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• BSc Chemie• BSc Mathematik• BSc Materialwissenschaft• BSc Technikpädagogik• MSc Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 10360 Einführung in die Physik

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	081400006
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolf Wölfel

Dozenten: • Wolf Wölfel

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum: Pflichtmodul, 1. und 2. Semester

- Bachelorstudiengang Chemie
- Bachelorstudiengang Werkstoffwissenschaft

Lernziele: Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze erfassen und anwenden.

Inhalt: Teil I - Mechanik

- Kinematik von Massepunkten
- Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme

Teil II - Elektromagnetismus und Optik

- Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen
- Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen
- Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie
- Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte
- Quantenoptik
- Atomistik und Kalorik

Literatur / Lernmaterialien: • H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 103601 Vorlesung Einführung in die Physik
- 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Teil I

Präsenzzeit: 32 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h

Gesamt: 112 h

Teil II

Präsenzzeit: 32 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h

Gesamt: 158 h

Gesamt Teil I + II: 270 h

Studienleistungen:

Studienleistungen: -

Prüfungsleistungen:

Prüfungsleistungen: 120-minütige Abschlussklausur

Grundlagen für ... :

- 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

Medienform:

Smart-Board, Beamer, Experimente

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 10361 Einführung in die Physik

Exportiert durch:

Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Chemie
- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 10370 Physikalisches Praktikum 1

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	081200007
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Arthur Grupp

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Dozenten der Physik
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	<p>Pflichtmodul, 3. Fachsemester</p> <ul style="list-style-type: none">• Bachelorstudiengang Chemie,• Bachelorstudiengang Werkstoffwissenschaft
Lernziele:	Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze mit Hilfe ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Kinematik von Massepunkten• Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen• Schwingungen und Wellen: freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen; mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen• Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie• Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte• Quantenoptik• Atomistik und Kalorik
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 103701 Praktikum Physikalisches Praktikum 1



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Praktikum: 8 Versuche á 3 Stunden: 24 h;
Vorbereitung und Protokoll: 8 h pro Versuch: 64 h
Summe an Arbeitsstunden: 88 Stunden

Studienleistungen:

Studienleistung: Eingangskolloquien zu jedem Versuch, alle
Versuchsprotokolle werden testiert

Prüfungsleistungen:

Prüfungsleistungen: -

Grundlagen für ... :

- 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 10371 Physikalisches Praktikum 1

Exportiert durch:

Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Chemie
- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030702005
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	9.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Frank Gießelmann

Dozenten: • Dozenten des Instituts

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • BSc Chemie, Pflichtmodul, 2. Semester
• BSc Werkstoffwissenschaft, Pflichtmodul, 2. Semester

Lernziele: Die Studierenden

- verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an,
- beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden in Theorie und Praxis und
- können experimentelle Daten anhand thermodynamischer und kinetischer Modelle kritisch analysieren.

Inhalt: **Aggregatzustände :**
Reale Gase, Flüssigkeiten, kristalline und amorphe Festkörper, Kolloide etc., kinetische Gastheorie.

Thermodynamik:
Erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Grenzflächengleichgewichte.

Elektrochemie:
Grundbegriffe der Elektrochemie, Elektrolytgleichgewichte, elektrische Doppelschichten, Ionentransport in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Diffusionspotentiale und Konzentrationsketten, Elektrolyse, Anwendungen der Elektrochemie.

Kinetik :
Grundbegriffe und Messmethoden der Reaktionskinetik, einfache Geschwindigkeitsgesetze (Formalkinetik), Kinetik

**Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft**

zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, homogene und heterogene Katalyse, Einführung in die Theorie der Elementarreaktionen.

-

Literatur / Lernmaterialien:

s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 103901 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)
- 103902 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)
- 103903 Praktikum Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h

Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h

Übung

Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h

Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h

2 Übungsklausuren à 2 h = 4 h

Praktikum

10 Versuche à 4 h = 40 h

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

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 16 h

Summe: 360 h

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistung: Übungsklausuren bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert

Prüfungsleistungen:

schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 90 Minuten,

Grundlagen für ... :

- 10410 Instrumentelle Analytik
- 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie
- 10460 Technische Chemie

Prüfungsnummer/n und -name:

- 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

Exportiert durch:

Fakultät für Chemie

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- BSc Chemie
- BSc Materialwissenschaft
- MSc Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	031110008
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans-Joachim Werner

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Hans-Joachim Werner• Dozenten des Instituts
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	<ul style="list-style-type: none">• BSc Chemie, Pflichtmodul, 3. Semester• BSc Werkstoffwissenschaft, Pflichtmodul, 3. Semester• BSc Verfahrenstechnik, Pflichtmodul, 3. Semester• BSc Simulation Technology (Studienzweig NES), Pflichtmodul, 3 Semester• BSc Simulation Technology (Studienzweig CS), Wahlmodul, 3 Semester
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage und• können experimentelle (spektroskopische) Ergebnisse mit Methoden der Quantenchemie beurteilen und interpretieren.
Inhalt:	Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmo-ni-scher Oszillator, Drehimpulse, starrer und schwingender Rotator, H-Atom), Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Hartree-Fock Methode, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Durchführung einfacher quantenchemischer Rechnungen.
Literatur / Lernmaterialien:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

Präsenzstunden 3 SWS * 14 Wochen = 42 h
Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 63 h

Übungen:

Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h
Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 42 h

Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19 h

Summe 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben

Prüfungsleistungen:

schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 120 Minuten

Grundlagen für ... :

- 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

Exportiert durch:

Fakultät für Chemie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Chemie
- BSc Verfahrenstechnik
- BSc Mathematik
- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11040 Einführung Materialwissenschaft I

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030410001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eric Jan Mittemeijer

Dozenten: • Eric Jan Mittemeijer

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 1. Semester

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen die grundlegenden Konzepte des Aufbaus von Festkörpern sowie der Konstitution und den Transportvorgängen in Legierungen.
- beherrschen das Lesen und anwenden von binären Phasendiagrammen und Phasenumwandlungen.
- können Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen in Beziehung zur Konstitution und zu Phasenumwandlungsvorgängen in den behandelten Materialsystemen betrachten und beurteilen.
- Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der Konstitution, Phasenumwandlung, und Kristallstruktur zu kommunizieren.

Inhalt: **Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung****Kristallstruktur**

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

Gitterbaufehler

Punktdefekte; Liniendefekte (Versetzungen); Korngrenzen

Zustandsdiagramme



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

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

Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen

Snoek-Effekt; Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefuege; Zwischenstufengefuege, Martensit; Isothermes ZTU Diagramm;

Diffusion

Diffusionsmechanismen; 1. u. 2. Ficksche Gesetz

Korrosion

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

Literatur / Lernmaterialien:

Textbuch: E.J. Mittemeijer, Fundamentals of Materials Science, erscheint demnächst

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 110401 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft I
- 110402 Übung Einführung Materialwissenschaft I

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 70 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h

Gesamt: 184 h

Studienleistungen:

Übungen

Prüfungsleistungen:

Prüfung besteht aus 2 Klausuren (à 90 min)

Grundlagen für ... :

- 11050 Einführung Materialwissenschaft II
- 11070 Strukturmaterialien
- 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden
- 11090 Praktikum und Seminar Materialwissenschaft
- 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur
- 11120 Computergestützte Materialwissenschaft
- 11130 Funktionsmaterialien

Prüfungsnummer/n und -name:

- 11041 Einführung Materialwissenschaft I



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11050 Einführung Materialwissenschaft II

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030500002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	7.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Joachim Bill

Dozenten: •

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 3. Semester

Lernziele:

Die Studenten

- beherrschen die grundlegenden Konzepte der mechanischen, magnetischen und elektronischen Eigenschaften von Festkörpern sowie der Grundlagen der Materialsynthese von keramischen und metallischen Materialien.
- verstehen die Mechanismen welche die mechanischen, elektronischen und magnetischen Materialeigenschaften auf mikrostruktureller und atomistischer Skala beeinflussen.
- Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe von Materialeigenschaften und Herstellung zu kommunizieren.

Inhalt:

Eigenschaften

Elastische Eigenschaften

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

Plastische Eigenschaften

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

Bruchmechanik

Rissentstehung, Risswachstum, linear elastische Bruchmechanik
Thermoschockbeständigkeit

Elektronische Eigenschaften

Bändermodell, Leitfähigkeit, Halbleitung, Supraleitung



Magnetische Eigenschaften

Para- und Diamagnetismus, Ferromagnetismus

Thermische Eigenschaften

Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Wärmeausdehnung,
Wärmeleitfähigkeit, Seebeck-Effekt, Peltier-Effekt

Keramische Werkstoffe

Einleitung

Geschichte keramischer Materialien, Begriffsbildung und Definition,
Werkstoffvielfalt und technische Bedeutung

Herstellung

Klassische Verfahren der Keramikherstellung, Pulvertechnologische
Herstellung

(Standartverfahren, Spezielle Verfahren),

Pulverfreie Herstellverfahren (Schmelzen und Gießen,
Physikalische Gasphasenabscheidung (PVD),

Chemische Gasphasenabscheidung (CVD), Abscheidung aus
wässrigen Lösungen,

Thermolyse präkeramischer Polymere, Sol-Gel-Verfahren

Bauteile und Anwendung

Typische Formgebungsverfahren

Struktur und Gefüge

Kristallographie, Gitterfehler und Gefüge (Punktfehler, Linienfehler
(Versetzungen);

Flächenfehler, Raumfehler, Korngrenzen), Thermochemie und
Konstitution

Eigenschaften

Chemische Eigenschaften; Physikalische Eigenschaften;
Mechanische Eigenschaften



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Textbücher
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 110501 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II• 110502 Übungen Einführung Materialwissenschaft II
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 98 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 163 h Gesamt: 261 h
Studienleistungen:	Mündliche Prüfung (Kollegialprüfung durch Nachfolge Prof. Aldinger und Prof. Arzt), Zulassung: Übungsklausur bestanden
Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (Kollegialprüfung durch Nachfolge Prof. Aldinger und Prof. Arzt), Zulassung: Übungsklausur bestanden
Grundlagen für ... :	<ul style="list-style-type: none">• 11070 Strukturmaterialien• 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden• 11090 Praktikum und Seminar Materialwissenschaft• 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur• 11120 Computergestützte Materialwissenschaft• 11130 Funktionsmaterialien
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11051 Einführung Materialwissenschaft II
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11060 Grundlagen der Organischen Chemie

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	0306101903
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Bernd Plietker

Dozenten:

- Burkhard Miehlich
- Bernd Plietker

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 3. Semester

Lernziele: Die Studierenden

- beherrschen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden,
- kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen
- wissen um Einsatz und Anwendung der organischen Chemie im Fach Materialwissenschaft

Inhalt: Allgemeine Grundlagen:
Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs,
Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten:
C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen,
Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation

Stoffklassen:

Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren

Reaktionsmechanismen:

Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)

Literatur / Lernmaterialien:

s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 110601 Vorlesung Organische Chemie
- 110602 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 32 h

Gesamt: 92 h

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistungen: alle Versuchsprotokolle des jeweiligen Praktikums testiert

Prüfungsleistungen:

Modulprüfung: Organische Chemie

Prüfungsnummer/n und -name:

- 11061 Grundlagen der Organischen Chemie

Exportiert durch:

Fakultät für Chemie

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	080410501
Leistungspunkte:	18.0	SWS:	14.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Markus Stroppel

Dozenten: • Markus Stroppel

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Pflichtmodul, 1./2. Fachsemester Studiengänge

- aer
- bau
- fmt
- geod
- iui
- mach
- tema
- tpbau
- tpmach
- umw
- verf
- wewi

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,
- sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden
- besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.
- können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.

Inhalt:

Lineare Algebra:

Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken

Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:



Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.

Differentialrechnung

Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.

Kurvenintegrale:

Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential

Literatur / Lernmaterialien:

- W. Kimmerle - M. Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.
- W. Kimmerle - M. Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen.
- A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik
- K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.
- G. Bärwolf: Höhere Mathematik, Elsevier.
- Mathematik Online: www.mathematik-online.org.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 147 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 393 h

Gesamt: 540h

Studienleistungen:

unbenotete Prüfungsvorleistungen:

HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren

Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester

Prüfungsleistungen:

HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge: 1.0, schriftlich, 180 Minuten

Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Bauingenieurwesen
- BSc Verfahrenstechnik
- BSc Luft- und Raumfahrttechnik
- BSc Geodäsie und Geoinformatik
- BSc Umweltschutztechnik
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik
- BSc Technologiemanagement
- BSc Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- BSc Materialwissenschaft
- BSc Maschinenbau
- BSc Erneuerbare Energien
- BSc Technikpädagogik

**Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft****Modul 17220 Höhere Mathematik 3 für aer etc.**

zugeordnet zu: Modul 100 Basismodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	080410502
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	7.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Markus Stroppel

Dozenten: • Dozenten des Instituts

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum: Pflichtmodul, 3. Fachsemester
Studiengänge aer, autip, verf, wewi

Lernziele: Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen und Integraltransformationen, Funktionentheorie und Stochastik.
- sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.
- besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.
- können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.

Inhalt: **Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:**
Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß

Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):
Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.

Gewöhnliche Differentialgleichungen:
Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.



Fourierreihen und Integraltransformationen:

Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen;
Fouriertransformation, Laplacetransformation.

Aspekte der partiellen Differentialgleichungen:

Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele
(Poissongleichung, Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung),
Lösungsansätze (Separation).

Aspekte der Funktionentheorie:

Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchyscher
Integralsatz/Integralformel

Stochastik:

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

Literatur / Lernmaterialien:

- A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.
- K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.
- W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.
- W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.
- Mathematik Online: www.mathematik-online.org.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 172201 Vorlesung HM 3
- 172202 Gruppenübungen HM 3
- 172203 Vortragsübungen HM 3

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 98 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 172 h
Gesamt: 270 h

Studienleistungen:

- schriftliche Hausaufgaben
- Scheinklausuren

Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung: eine zweistündige Klausur

Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 17221 Höhere Mathematik 3



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Luft- und Raumfahrttechnik
- BSc Materialwissenschaft



Modul 200 Kernmodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	10450	Grundlagen der Makromolekularen Chemie
	11020	Höhere Mathematik 4 / Numerik
	11070	Strukturmaterialien
	11080	Materialcharakterisierungs- und Testmethoden
	11090	Praktikum und Seminar Materialwissenschaft
	11100	Kristallstruktur und Mikrostruktur
	11120	Computergestützte Materialwissenschaft
	11130	Funktionsmaterialien



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	031210012
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Michael Buchmeiser

Dozenten:

- Claus D. Eisenbach
- Klaus Dirnberger

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

BSc Chemie, Pflichtmodul, 4. Semester

Lernziele:

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse

- auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie
- der Synthese,
- Charakterisierung von Polymeren,
- Polymer-Lösungen und -Mischungen
- und einen allgemeinen Überblick zu Polymer-Festkörpereigenschaften erworben.

Inhalt:

- Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie
- Konformation von Makromolekülen
- Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven
- Polyreaktionen (radikalische (Co)Polymerisation, Emulsions-polymerisation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Methatase-Polymerisation)
- Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie)
- Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen
- Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften

Literatur / Lernmaterialien:

s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 104501 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie
- 104502 Übung Grundlagen der Makromolekularen Chemie



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzstd.: 3 SWS * 14 Wochen 42 h
Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. 42 h

Übungen

Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen 14 h
Vor- und Nachbereitung 3 h/Präsenzstd. 42 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 40 h

180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

schriftliche oder mündliche Modulabschlussprüfung (100%)

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 10451 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Chemie
- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	080310505
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian Rohde

Dozenten:

- Klaus Höllig
- Eckart Gekeler
- Barbara Wohlmuth
- Christian Rohde

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul, 4. Fachsemester Studiengang: Materialwissenschaft (Materials Science)

Lernziele:

Die Studierenden

- haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben.
- sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbstständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen).
- besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.

Inhalt: Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methoden und/oder Finite-Element Methode.

Literatur / Lernmaterialien:

- M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004
- W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006)
- Mathematik Online: www.mathematik-online.org

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 110201 Vorlesung HM 4 / Numerik
- 110202 Vortragsübung HM 4 / Numerik



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 56 h Gesamt: 98 h
Studienleistungen:	Programmieraufgaben als Hausaufgaben
Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienform:	Beamer Tafel, persönliche Interaktion
Prüfungsnummer/n und -name:	• 11021 Höhere Mathematik 4 / Numerik
Exportiert durch:	Fakultät für Mathematik und Physik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	• BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11070 Strukturmaterialien

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030420006
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eduard Arzt

Dozenten: • Eduard Arzt

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 5. Semester

Lernziele: Die Studierenden

- erwerben die Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften von metallischen, keramischen und polymerischen Strukturwerkstoffen
- sind in der Lage die behandelten Materialien in ein Anwendungsspektrum einzuteilen.
- Können sich mit Spezialisten aus den materialwissenschaftlichen Disziplinen über die Wechselwirkung zwischen Mikrostruktur strukturellen Eigenschaften von Materialien austauschen.

Inhalt: **Werkstoffwahl**

Grundlagen der Eigenschaften und Eigenschaftsklassen

Metalle

Hochfeste Legierungen

Festigkeit, Zähigkeit, Bruchzähigkeit, Ermüdung, Fallstudien: hochfeste Legierungen und Verbundwerkstoffe

Hochtemperaturlegierungen

Kriechen, Hochtemperaturfestigkeit, Fallstudie: Gasturbinendesign

Leichtbau- und biokompatible Legierungen

Materialauswahl, Leichtbauwerkstoffe: Al-, Ti-, Mg-Legierungen, Vergleich mit Polymeren

Keramiken



Konventionelle Keramiken

Silikatkeramische Werkstoffe, Feuerfeste Werkstoffe, Bindemittel, Schleifmittel

Ingenieurskeramiken

Oxid-/ Nitrid-/ Carbid-/ Borid-Keramiken

Glaswerkstoffe

Gläser, Glasuren, Email, Glaskeramik

Polymere

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

Verbundwerkstoffe

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

Ausblick

Nanostrukturierte Oberflächen, Shape Memory Metalle & Polymere, aktuelle Themen

Literatur / Lernmaterialien:

- Textbücher

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 110701 Vorlesung Strukturmaterialien
- 110702 Übungen / Seminare Strukturmaterialien

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 70 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h

Gesamt: 184 h

Studienleistungen:

Zulassung: Übungsklausur bestanden, Seminar bestanden

Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Prüfungsnummer/n und -name:

- 11071 Strukturmaterialien



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030420003
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eduard Arzt

Dozenten: • Eduard Arzt

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 4. Semester

Lernziele:

Die Studierenden erwerben die Grundkenntnis

- der Funktionsprinzipien moderner Materialcharakterisierungsmethoden.
- des Anwendungsspektrums der in der Rubrik „Inhalte“ aufgeführten Methoden.
- die behandelten Methoden anzuwenden.
- Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der behandelten Charakterisierungsmethoden zu kommunizieren.

Inhalt: Mikroskopische Methoden

Lichtmikroskopie, Rastermikroskopie, Transmissions-elektronenmikroskopie

Quantitative Metallographie

Grundlagen, Beispiele

Beugungsmethoden

Grundlagen, Röntgenbeugung, Neutronenbeugung

Spektroskopische Methoden

Oberflächenanalytik: Struktur und chemische Zusammensetzung, analytische Elektronenmikroskopie

Testmethoden

Testmethoden für Volumenmaterialien, Testmethoden für dünne Schichten und Mikro- und Nanostrukturen



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Textbücher
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 110801 Vorlesung Materialcharakterisierungs- und Testmethoden• 110802 Übungen / Seminare Materialcharakterisierungs- und Testmethoden
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 63 h Gesamt: 91 h
Studienleistungen:	Zulassung: Übungsklausur bestanden, Seminar bestanden
Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung, Zulassung: Übungsklausur bestanden, Seminar bestanden
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11081 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11090 Praktikum und Seminar Materialwissenschaft

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030410004
Leistungspunkte:	15.0	SWS:	12.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eric Jan Mittemeijer

Dozenten:

- Eric Jan Mittemeijer
- Eduard Arzt
- Fritz Aldinger

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 4. Semester

Lernziele: Die Studierenden erwerben die Kompetenz

- sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten, und dabei insbesondere das recherchieren von passender Literatur.
- einen Vortrag vorzubereiten und zu präsentieren, sowie den Inhalt des Vortrages mit einem fachkundigen Auditorium zu diskutieren
- selbständig Experimente u. Versuche durchzuführen.
- Ergebnisse aus Experimenten auszuwerten und diese in Form einer wissenschaftlichen Notation darzustellen.

Inhalt: **Praktikum:**

- Experimentelle Charakterisierung von Materialien zur Darstellung der Beziehung zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften. Im folgenden sind Beispiele möglicher Versuche angegeben:
- Untersuchung von Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen durch die Erstellung von Schliffbildern und Härtemessungen (Abt. Mittemeijer)
- Untersuchung der Verzunderung von Metallen und Legierungen durch Thermogravimetrie (Abt. Mittemeijer)
- Kaltverformung, Erholung und Rekristallisation von reinem Aluminium (Abt. Mittemeijer)
- Thermische Analyse/DTA an einem kristallwasserhaltigen Salz der Oxalsäure unter Verwendung verschiedener Gasatmosphären und Heizraten (Abt. Aldinger)
- Sinterversuch/Dilatometrie von yttriumstabilisiertem Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger)
- Keramographie an Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger)
- Zugversuch an Metallen und Legierungen (Abt. Arzt)



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

- Aushärtung von Al-Cu-Legierungen (Abt. Arzt)

Seminar:

- Durchführung von Literaturrecherchen mit anschließender Einarbeitung in gegebene Themengebiete der Materialwissenschaft.
- Erstellung und Präsentation eines Vortrages über das jeweilige Themengebiet.

Erstellung einer Zusammenfassung über das jeweilige Themengebiet.

Literatur / Lernmaterialien:

- Textbücher

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 110901 Seminar Materialwissenschaft
- 110902 Praktikum Materialwissenschaft

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 168 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 286 h

Gesamt: 454 h

Studienleistungen:

Bestehen der Praktikumsversuche; Bestehen von 2 Seminarvorträgen

Prüfungsleistungen:

Bestehen der Praktikumsversuche; Bestehen von 2 Seminarvorträgen

Prüfungsnummer/n und -name:

- 11091 Praktikum und Seminar Materialwissenschaft

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030410005
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eric Jan Mittemeijer

Dozenten: • Eric Jan Mittemeijer

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 5. Semester

Lernziele: Die Studierenden:

- beherrschen die Konzepte der Symmetrie von Kristallen und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften.
- haben Kenntnis vom Aufbau und der Struktur intermetallischer Phasen
- sind in der Lage mit Kristallstrukturinformationen zu arbeiten.
- Können Erstarrungsvorgänge von reinmetallen und Legierungen, anhand von quantitativen Modellen nachvollziehen.
- sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen Umfeld, über Kristallographie, Erstarrungsvorgänge und Vielkristalle auszutauschen.

Inhalt: **Symmetrie von Kristallen**
Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen,

Kristallklassen

Reziproker Raum, Laue-Klassen, Symmetrie und Eigenschaftstensoren

Strukturelle Aspekte ausgewählter intermetallischer Phasenz. B. Frank-Kasper-Phasen

Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken

Erstarrung reiner Metalle:

Keimbildung und Wachstum; Gefügeentwicklung; Betrachtungen zum Wärmefluss



Erstarrung von Legierungen:

fest-flüssig-Gleichgewicht in Legierungen; Stoffverteilung bei der Erstarrung; konstitutionelle Unterkühlung; Seigerungen

Ein- und mehrphasige Vielkristalle:

Korngrenzen; Textur (stereografische Projektion, Polfigur, Orientierungsverteilungsfunktion ODF, experimentelle Methoden der Texturanalyse); Ausscheidungen / Umwandlungen; Analyse von Strukturfehlern (Röntgenbeugung, Transmissionselektronenmikroskopie)

Literatur / Lernmaterialien:

- Textbücher

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 111001 Vorlesung Kristallstruktur und Mikrostruktur
- 111002 Übung Kristallstruktur und Mikrostruktur

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 70 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h

Gesamt: 184 h

Studienleistungen:

Zulassung: Übungsklausur bestanden

Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung, Zulassung: Übungsklausur bestanden

Prüfungsnummer/n und -name:

- 11101 Kristallstruktur und Mikrostruktur

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Materialwissenschaft
- MA(1-Fach) Empirische Politik-und Sozialforschung (dt.-frz.)



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11120 Computergestützte Materialwissenschaft

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030500007
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Fritz Aldinger

Dozenten: • Fritz Aldinger

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 5. Semester

Lernziele: Die Studierenden•

- beherrschen die grundlegenden Zusammenhänge der betrachteten Modelle.
- Können die Modelle selbständig anwenden (Beispielsweise durch Programmierung von Computern).
- Sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichem Umfeld, über die Anwendung und Erstellung von materialwissenschaftlichen Modellen auszutauschen.

Inhalt: **Was ist ein Modell?**

Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil).

Modellierung auf unterschiedlichen Skalen

Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit und Längenskalen.

Neurale Netzwerk Modelle

Modellierung nicht linearer materialwissenschaftlicher Problemstellungen mit mehreren Variablen.

Modellierung der Stabilität von Legierungen

Monte Carlo Methode

„Molecular Dynamics“ Methode



Finite Elemente Methoden

Literatur / Lernmaterialien:

- Textbücher

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 111201 Vorlesung Computergestützte Materialwissenschaft
- 111202 Übungen / Seminare Computergestützte Materialwissenschaft

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h

Gesamt: 182 h

Studienleistungen:

Zulassung: Übungen bestanden

Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung, Zulassung: Übungen bestanden

Prüfungsnummer/n und -name:

- 11121 Computergestützte Materialwissenschaft

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 11130 Funktionsmaterialien

zugeordnet zu: Modul 200 Kernmodule

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	030420008
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eduard Arzt

Dozenten: • Eduard Arzt

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Materialwissenschaft (Materials Science), 6. Semester

Lernziele: Die Studierenden

- Verfügen über grundlegende Kenntnisse des Funktionsprinzips von Funktionsmaterialien aus den Bereichen Mikro- und Nanoelektronik, magnetische Datenspeicherung, Memory-Metalle, piezoelektrische Materialien und Funktionskeramiken.
- sind in der Lage die vorgestellten Materialien einem Anwendungsspektrum zuzuordnen.
- könne sich mit Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichem Umfeld über Eigenschaften und Mechanismen von Funktionsmaterialien austauschen.

Inhalt:

Metalle

Materialien in der Mikro- und Nanoelektronik

Grundlagen, mikroelektronische Bauteile, Kohlenstoff-nanoröhrchen

Magnetische Datenspeicherung

Grundlagen, magneto-elektronische Bauteile

Memory-Metalle & Piezoelektrische Materialien

Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile, Fallstudie: Benzineinspritzsysteme

Keramik (Funktionskeramik):

Einleitende Bemerkungen, Grundlagen



Struktur, Strukturumwandlungen, Defekte, Leitfähigkeiten, Polarisierungen

Keramische Leiter

Elektronische Leiter (linear, nicht-linear, NTC, PTC), High-Tc, Keramiken für elektrochemische Anwendungen

Isolatoren und Dielektrika

Hintergrund, Keramiken mit niedriger und hoher DK, Ferroelektrizität

Piezoelektrizität

Grundlagen, Phänomenologie, wichtige Beispiele, Anwendungen

Pyroelektrizität

Hintergrund, Signal und Rauschen, Materialien, Anwendungen

Magnetische Keramiken

Grundlagen, harte und weiche Ferrite, colossal magneto resistance, Anwendungen

Elektrooptische Keramiken

Grundlagen (pol. Licht, Doppelbrechung, elektrooptische Effekte, nicht-lineare Effekte, (Frequenzdoppelung)), Materialien, Anwendungen

Literatur / Lernmaterialien:

- Textbücher

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 111301 Vorlesung Funktionmaterialien
- 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h

Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h

Übungen:

Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h

Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h

Gesamt: 182 h

Studienleistungen:

Zulassung: Übungsklausur bestanden, Seminar bestanden



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung, Zulassung: Übungsklausur bestanden, Seminar bestanden
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11131 Funktionsmaterialien
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• BSc Chemie• BSc Materialwissenschaft



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 600 Schlüsselqualifikationen

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	610	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)
	900	Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

zugeordnet zu: Modul 600 Schlüsselqualifikationen

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	-	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BSc Materialwissenschaft
- BSc Maschinelle Sprachverarbeitung

**Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft****Modul 900 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)**

zugeordnet zu: Modul 600 Schlüsselqualifikationen

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	-	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	901	Methodische Kompetenzen
	902	Soziale Kompetenzen
	903	Kommunikative Kompetenzen
	904	Personale Kompetenzen
	905	Recht, Wirtschaft, Politik
	906	Naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Dozenten:



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 901 Methodische Kompetenzen

zugeordnet zu: Modul 900 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:

**Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft****Modul 902 Soziale Kompetenzen**

zugeordnet zu: Modul 900 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 903 Kommunikative Kompetenzen

zugeordnet zu: Modul 900 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:

**Modul 904 Personale Kompetenzen**

zugeordnet zu: Modul 900 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:

**Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft****Modul 905 Recht, Wirtschaft, Politik**

zugeordnet zu: Modul 900 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modulhandbuch Bachelor of Science Materialwissenschaft

Modul 906 Naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

zugeordnet zu: Modul 900 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Studiengang:	[942]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten: