



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Science

Materialwissenschaft

und Werkstofftechnik

(Prüfungsordnungsversion: 20202)

Inhaltsverzeichnis

Anorganische Chemie.....	3
BWL für Ingenieure.....	5
Experimentalphysik 1.....	7
Experimentalphysik 2.....	9
Grundlagen der Produktentwicklung.....	11
Grundlagen der Rechneranwendung in MWT.....	17
Mathematik für MWT 1.....	19
Mathematik für MWT 2.....	21
Mathematik für MWT 3.....	23
Physikalische Chemie.....	25
Physikalische Chemie der Werkstoffe.....	26
Strukturphysik / Kristallographie.....	27
Werkstoffe 1.....	29
Werkstoffe 2.....	31
Werkstoffe: Grundlagen.....	35
Werkstoffe: Mechanische Eigenschaften und Verarbeitung.....	37
Werkstoffe: Physikalische Eigenschaften und Charakterisierung.....	39

1	Modulbezeichnung 62170	Anorganische Chemie (Anorganic chemistry)	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sjoerd Harder	
5	Inhalt	<p>Allgemeine Chemie:</p> <p>Aufbau der Materie, Stöchiometrische Grundgesetze, Aggregatzustände, Gasgesetze und Atommassenbestimmung, Atombau und Periodensystem, Chemische Bindung, Molekülstrukturen (VSEPR, Hybridisierung), Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Chemische Reaktionen, Thermodynamik, Reaktionskinetik, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base- Gleichgewichte, Elektrochemie, Regeln und Einheiten.</p> <p>Anorganische Chemie:</p> <p>Ausgewählte Hauptgruppenelemente mit den Schwerpunkten: Physikalische Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung in Labor und Technik, Chemische Eigenschaften, wichtigste Verbindungen, Anwendungen in Natur und Technik. Chemische Terminologie und Nomenklatur.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verstehen die Basiskonzepte und Methoden allgemeiner und anorganischer Chemie und beherrschen die zugrunde liegende Nomenklatur verstehen Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen</p> <p>erwerben Fachkompetenzen und kritisches Verständnis der Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente des Periodensystems und können die Zusammenhänge zwischen ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften unter anwendungsorientierten Gesichtspunkten nachvollziehen bekommen einen ersten Einblick in den aktuellen Stand der Forschung in der anorganischen Chemie und deren Randbereiche.</p>	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Teilnahme an dem Praktikum: Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung (Klausur) oder als Ersatz das Bestehen eines Eingangskolloquiums (Sicherheitsaspekte)	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Leistungsschein schriftlich (45 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Leistungsschein (0%) schriftlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 165 h Eigenstudium: 210 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten: "Chemie" C. E. Housecroft, A.G. Sharpe: "Anorganische Chemie" E. Riedel: "Anorganische Chemie" H. Wiberg et al. : "Lehrbuch der Anorganischen Chemie" (deGruyter)

1	Modulbezeichnung 82570	BWL für Ingenieure (Business studies for engineers)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: BWL für Ingenieure I (2 SWS) Vorlesung mit Übung: BWL für Ingenieure II (2 SWS)	- -
3	Lehrende	Lars Friedrich Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt Marc Rücker	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt
5	Inhalt	<p>BW 1 (konstitutive Grundlagen):</p> <p>Grundlagen und Vertiefung spezifischer Aspekte der Rechtsform-, Standort-, Organisations- und Strategiewahl</p> <p>BW 2 (operative Leistungsprozesse):</p> <p>Betrachtung der unternehmerischen Kernprozesse Forschung und Entwicklung mit Fokus auf das Technologie- und Innovationsmanagement, Beschaffung und Produktion sowie Marketing und Vertrieb</p> <p>BW 3 (Unternehmensgründung):</p> <p>Grundlagen der Gründungsplanung und des Gründungsmanagements</p> <p>BW 3 Übung (Vertiefung und Businessplanerstellung):</p> <p>Vertiefung einzelner Schwerpunkte aus den Bereichen BW 1, 2 und 3 sowie ausgewählte Fallstudien zu wichtigen Elementen eines Businessplans</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben Kenntnisse über Grundfragen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre • verstehen die Kernprozesse der Unternehmung und die damit verbundenen zentralen Fragestellungen • erwerben ein Verständnis für den Entwicklungsprozess der Unternehmung sowie deren Kernprozesse, insbesondere verfügen sie über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Marketing und Vertrieb. • können Fragen des Technologie- und Innovationsmanagements anhand der Anwendung ausgewählter Methoden und Instrumente erschließen • wissen um die Bestandteile eines Businessplans, deren Bedeutung und sind in der Lage, diese zu verfassen und zu beurteilen
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 5
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Voigt, Industrielles Management, 2008

1	Modulbezeichnung 66681	Experimentalphysik 1 (Experimental physics 1)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zur Experimentalphysik für Nanotechnologen I (1 SWS) Vorlesung: Experimentalphysik für Materialwissenschaftler, Nanotechnologen und Integrated Life Scientists I (3 SWS) Übung: Übungen zur Experimentalphysik für Materialwissenschaftler I (1 SWS) Übung: Übungen zur Experimentalphysik für Integrated Life Scientists I (1 SWS)	- 5 ECTS - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Vojislav Krstic	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vojislav Krstic Prof. Dr. Alexander Schneider Prof. Dr. Heiko Weber
5	Inhalt	<p>*Mechanik:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messungen, Einheiten, Dimensionen, Größenordnungen • Bewegungen in einer Raumdimension • Bewegungen in drei Raumdimensionen • Newtonsche Gesetze: Kraft • Arbeit, Energie, Leistung • Schwerpunkt, Impuls, Stoßprozesse • Drehbewegungen • Gravitationsgesetz • Mechanik deformierbarer Körper, Flüssigkeiten, Gase <p>*Schwingungen und Wellen:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • ungedämpfte, gedämpfte sowie erzwungene Schwingungen • Überlagerung • Wellenausbreitung • Beugung • geometrische Optik <p>*Thermodynamik:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur, ideales Gas • Kinetische Gastheorie • Reales Gas, Phasendiagramm • Wärmekapazität, Schmelz-, Verdampfungsenergie • Wärmeleitung, Wärmestrahlung • Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik darstellen • haben ein grundlegendes Verständnis, wie Naturvorgänge auf grundlegende Naturgesetze zurückgeführt werden können

		<ul style="list-style-type: none"> • wenden in Übungen das erlernte Wissen auf spezielle Situationen und Fragestellungen der Mechanik und Thermodynamik an • besitzen grundlegende Kompetenz im analytischen Denken als Mittel zur exakten Beschreibung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag (2009) Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer (2012) Gerthsen: Physik, Springer (2010)

1	Modulbezeichnung 66683	Experimentalphysik 2 (Experimental Physics 2)	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zur Experimentalphysik II für Materialwissenschaftler und Nanotechnologen (1 SWS) Vorlesung: Experimentalphysik II für Materialwissenschaftler, Nanotechnologen und Integrated Life Sciences (3 SWS) Praktikum: Physikalisches Praktikum für Werkstoffwissenschaftler (2 SWS)	- 5 ECTS -
3	Lehrende	Prof. Dr. Alexander Schneider Prof. Dr. Stefan Funk Prof. Dr. Christopher Eldik Dr. Jürgen Hößl	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vojislav Krstic
5	Inhalt	*Elektrizität und Magnetismus:* <ul style="list-style-type: none"> • Ladung • elektrisches Feld • Strom • Magnetismus und instationäre Felder • Wechselströme *Nichtklassische Physik:* <ul style="list-style-type: none"> • Atomaufbau • Wellenmechanik • Röntgenstrahlung und Photonen • Atomkern *Festkörperphysik:* <ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Zustände in Festkörpern • Elektr. Leitfähigkeit in Halbleitern • Halbleiterbauelemente *Moderne Physik:* <ul style="list-style-type: none"> • Energie-Masseäquivalenz • Quanteneigenschaften des Lichts • Quantenmechanik • Eindimensionale Potentiale • Atomphysik • Molekülphysik • Kern- und Elementarteilchenphysik
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Elektrodynamik und ausgewählter Themen der modernen Physik darstellen

		<ul style="list-style-type: none"> • haben ein vertieftes Verständnis, wie Naturvorgänge auf grundlegende Naturgesetze zurückgeführt werden können • wenden in Übungen das erlernte Wissen auf spezielle Situationen und Fragestellungen der Elektrodynamik und weiterer Themen der modernen Physik an • besitzen vertiefte Kompetenz im analytischen Denken als Mittel zur exakten Beschreibung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge • führen physikalische Messungen durch, werten diese aus und diskutieren die Ergebnisse
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Praktikumsleistung schriftlich (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Praktikumsleistung (0%) schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag (2009) Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer (2012) Gerthsen: Physik, Springer (2010)

1	Modulbezeichnung 94711	Grundlagen der Produktentwicklung (Foundations of product development)	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zu Maschinenelemente I (2 SWS) Vorlesung: Vorlesung Maschinenelemente I (4 SWS)	- -
3	Lehrende	Michael Jüttner Dr.-Ing. Marcel Bartz	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Sandro Wartzack
5	Inhalt	<p>Einführung in die Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben • Vorgehensmodelle im Produktentwicklungsprozess <p>Konstruktionswerkstoffe</p> <p>Grundlagen der Bauteilauslegung Festigkeitslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typische Versagenskriterien • Definition und Aufgaben der Festigkeitslehre, Prinzip • Ermittlung von Belastungen • Ermittlung von Beanspruchungen • Beanspruchungsarten • Zeitlicher Verlauf der Beanspruchung und Lastannahmen • Resultierende Spannungen und Vergleichsspannungen • Kerbwirkung und Stützwirkung • Weitere Einflussfaktoren auf die Festigkeit von Bauteilen • Maßgebliche Werkstoffkennwerte • Bauteildimensionierung und Festigkeitsnachweis <p>Einführung in die Technische Produktgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestalten von Maschinen • Fertigungsgerechtes Gestalten • Sicherheitsgerechtes Gestalten <p>Normung, Toleranzen, Passungen und Oberflächen</p> <p>Maschinenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißverbindungen • Passfeder- und Keilwellenverbindungen • Bolzen- und Stiftverbindungen • Zylindrische Pressverbindungen • Kegelverbindungen • Spannelementverbindungen • Schraubenverbindungen • Wälzlager • Gleitlager • Dichtungen • Stirnräder und Stirnradgetriebe

		<ul style="list-style-type: none"> • Kupplungen
6	Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Fachkompetenz</u></p> <p>Wissen</p> <p>Im Rahmen von GPE erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Maschinenelemente. Die Studierenden sind vertraut mit Fachbegriffen und können Wissen zu folgenden Themenbereichen wiedergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestalten von Maschinenbauteilen unter besonderer Berücksichtigung der Fertigungsgerechtigkeit • Normen (DIN, EN, ISO), Richtlinien (VDI, FKM) und Standards im Kontext des Maschinenbaus • herstell- und messbedingte Abweichungen sowie zu vergebende Toleranzen für Maß, Form, Lage und Oberfläche bei Maschinenbauteilen • rotatorische Wälzlager und Wälzlagerungen, insbesondere Wissen über die gängigen Radial- und Axialwälzlagerbauformen, deren spezifische Merkmale und Eigenschaften sowie deren sachgerechte Einbindung in die Umgebungskonstruktion • Getriebe als wichtige mechanische Komponente in Antriebssträngen <p>Verstehen</p> <p>Die Studierenden verstehen Zusammenhänge zu erarbeitetem Wissen durch die Erschließung von Querverbindungen zu den in folgenden Lehrveranstaltungen erworbenen bzw. zu erwerbenden Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrveranstaltung Produktionstechnik und Technische Produktgestaltung • Lehrveranstaltung Technische Darstellungslehre • Lehrveranstaltung Messtechnik <p>Die Studierenden gewinnen ein allgemeines Verständnis für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Konstruieren von Maschinen als methodischer Prozess unter besonderer Beachtung von Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben der Produktentwicklung und auf Basis der Begriffe Merkmale und Eigenschaften nach der Definition von WEBER. Mit Fokus auf VDI 2221 ff verstehen die Studierenden Vorgehensmodelle in Produktentwicklungsprozessen. Hierbei werden Querverweise zu den in der Lehrveranstaltung Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren zu erwerbenden Kompetenzen aufgezeigt. • die Konstruktionswerkstoffe, deren spezifische Eigenschaften sowie Möglichkeiten zur Beschreibung des Festigkeits-, Verformungs- und Bruchverhaltens.

Unter Konstruktionswerkstoffen werden insbesondere Eisenwerkstoffe, daneben auch Nichteisenmetalle, Polymerwerkstoffe und spezielle neue Werkstoffe, z. B. Verbundwerkstoffe, verstanden. Es werden Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde erworbenen Kompetenzen erschlossen.

Die Studierenden gewinnen ein Verständnis für Maschinenbauteile im Hinblick auf deren rechnerische Auslegung und konstruktive Gestaltung unter Berücksichtigung des Werkstoffverhaltens, der Geometrie und der auf das Bauteil einwirkenden Lasten. Hierzu:

- Unterscheidung von Nennspannungen und örtlichen Spannungen
- Verständnis für mehrachsige Beanspruchungszustände und Festigkeitshypothesen in Verbindung mit den werkstoffspezifischen Versagenskriterien
- Verständnis für die Auswirkungen von Kerben auf Maschinenbauteile unter statischer und dynamischer Beanspruchung
- Verständnis für Werkstoffkennwerte und den Einfluss der Bauteilgröße und des Oberflächenzustandes sowie Gegenüberstellung zu dazugehörigen Versagenskriterien.

Die Studierenden gewinnen ein funktionsorientiertes Verständnis für und Überblick zu gängigen Maschinenelementen sowie Vertiefung zahlreicher Maschinenelemente unter Berücksichtigung derer spezifischen Merkmale, Eigenschaften und Einsatzbedingungen. Insbesondere wird hierbei ein Schwerpunkt auf das Erlangen eines Verständnisses für Wirkprinzipien und Gestaltung gelegt. Im Einzelnen für:

- Schweißverbindungen
- formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- Bolzen- und Stiftverbindungen
- reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- Elemente von Schraubenverbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Maschinenelements Schraube (Gewinde), sowie Schraubensicherungen
- rotatorische Wälzlager und Wälzlagerungen. Hierzu ein Verständnis für die konstruktive Gestaltung von Wälzlagerstellen, insbesondere Passungswahl und Lageranordnungen
- statische und dynamische Dichtungen und deren Klassifizierung sowie die Auswahl von Dichtungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen
- Basiswissen über Antriebssysteme, Antriebsstränge und Antriebskomponenten, Verständnis für Last- und Beschleunigungsdrehmomente und zu reduzierende

Trägheitsmomente. Hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in den Lehrveranstaltungen Regelungstechnik und Elektrische Antriebstechnik zu erwerbenden Kompetenzen

- Zahnradgetriebe mit Fokus auf Stirnräder und Stirnradgetriebe. Hierbei Verständnis des Verzahnungsgesetzes und der Geometrie der Evolventenverzahnung für Gerad- und Schrägverzahnung
- nicht-schaltbare und schaltbare Kupplungen, Klassifizieren von Kupplungen nach deren Funktions- und Wirkprinzipien, Auswahl von Kupplungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen

Anwenden

Die Studierenden vertiefen Teile des unter Punkt 1.2 beschriebenen Verständnisses durch die Anwendung von spezifischen Berechnungsmethoden. Dies umfasst insbesondere folgende Themenbereiche:

- Berechnung von Maßtoleranzen
- Berechnung von Schweißverbindungen und der Tragfähigkeit von Schweißverbindungen nach dem Verfahren von NIEMANN
- Berechnung formschlüssiger Welle-Nabe-Verbindungen, insbesondere Passfederverbindungen auf Basis von DIN 6892 und Keilwellenverbindungen sowie deren Gültigkeitsgrenzen
- Berechnung einfacher Bolzen- und Stiftverbindungen sowie deren Gültigkeitsgrenzen
- Berechnung von zylindrischen Quer- und Längspressverbänden in Anlehnung an DIN 7190 (elastische Auslegung) sowie von Kegelpressverbänden
- Überprüfung längs- und querbelasteter, vorgespannter Schraubenverbindungen in Anlehnung an VDI 2230 im Hinblick auf Anziehdrehmoment, Bruch, Fließen und Dauerbruch der Schraube unter Einfluss von Setzvorgängen und Schwankungen beim Anziehen
- Berechnung der Tragfähigkeit von Wälzlagern für statische und dynamische Betriebszustände auf Basis von DIN ISO 76 und DIN ISO 281 (nominelle und erweiterte modifizierte Lebensdauer
- Berechnung von Übersetzungen, Wirkungsgraden und Drehmomentverhältnissen in Getrieben
- Berechnung von Verzahnungsgeometrien auf Basis von DIN 3960
- Berechnung von am Zahnrad wirkenden Kräften und Ermittlung der Zahnfuß- und der Grübchentragfähigkeit in Anlehnung an DIN 3990 sowie deren Gültigkeitsgrenzen

Analysieren

Die Studierenden erlernen mithilfe dem Verständnis aus 1.2 und den Berechnungsmethoden aus 1.3 definierte Problemstellungen im Kontext der Maschinenelemente sowie deren Zusammenwirken zu lösen.

Hierzu gehört:

- Analyse der auf ein Bauteil wirkenden Belastungen. Hierbei erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Statik erworbenen Kompetenzen
- Analyse der aus den Belastungen resultierenden Beanspruchungen mit Fokus auf die Beanspruchung stabförmiger Bauteile, Kontaktbeanspruchung sowie Instabilität stabförmiger Bauteile (Knicken). Hierbei erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Elastostatik erworbenen Kompetenzen
- Analyse und Beurteilung von Lastannahmen sowie des zeitlichen Verlaufs von Beanspruchungen (statisch, dynamisch)
- Ermittlung von Kerbspannungen auf Basis von Kerbform-, Kerbwirkungszahlen und plastischen Stützzahlen unter Berücksichtigung von Oberflächeneinflüssen
- Auswahl von Vergleichsspannungshypothesen und Ermittlung von Vergleichsspannungen
- Auswahl von Maßtoleranzen
- Auswahl von Wälzlagern und Grobgestaltung von Wälzlagerstellen. Hierbei erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Wälzlagertechnik zu erwerbenden Kompetenzen
- Auswahl gängiger Maschinenelemente unter Funktionsgesichtspunkten sowie Auslegen ausgewählter Maschinenelemente

Evaluieren (Beurteilen)

Die Studierenden erlernen über die Analyse hinaus die Möglichkeiten zur Einschätzung ihrer Berechnungen. Besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auf der Überprüfung der Festigkeit von Maschinenbauteilen im Zuge von Dimensionierungsaufgaben und Tragfähigkeitsnachweisen in Anlehnung an die einschlägige FKM-Richtlinie sowie Beurteilung der durchgeführten Berechnungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheiten, welche Ausdruck in der Wahl von Mindestsicherheiten finden.

Die Studierenden erlernen somit Möglichkeiten zur Beurteilung von:

- Auswahl und Auslegung von Maschinenelementen unter Funktionsgesichtspunkten
- Auswahl und Auslegung von Maschinenelementen unter Tragfähigkeitsgesichtspunkten

Lern- bzw. Methodenkompetenz

		Die Studierenden erlernen Verfahren und Methoden zur Einschätzung und Bewertung von Maschinenelementen, einschließlich der Befähigung, Berechnungsansätze und Gestaltungsgrundsätze auch auf andere Maschinenelemente, die nicht explizit im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden, zu übertragen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Technische Darstellungslehre I • Statik und Festigkeitslehre
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 105 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	keine Literaturhinweise hinterlegt!

1	Modulbezeichnung 93623	Grundlagen der Rechneranwendung in MWT (Foundations of Computer Application in MSET)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Grundlagen der Rechneranwendung in MWT (Vorlesung und Übung) (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	PD Dr.habil. Tobias Fey	

4	Modulverantwortliche/r	Erik Bitzek
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Rechnerinfrastruktur im Department WW • Grundlagen der Betriebssystemnutzung: Linux, • Einführung in die Benutzung der Shell • Skripting zur Datenanalyse, Perl, Regular Expressions, • Pattern-Matching, IO (ASCII-Files), • Einführung in Octave mit Beispielen aus der Datenvisualisierung, Kurvenanpassung und Numerik • Einführung in die Programmierung in C
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachkompetenz</p> <p>Analysieren</p> <p>Studierende können bei übertragenen Aufgabenstellungen das erlernte Wissen anwenden, entsprechende Problemstellungen analysieren und angepasste Lösungswege auswählen.</p> <p>Erschaffen</p> <p>Die Studierenden können, grundlegende, für die Ingenieurwissenschaften typische Aufgabenstellungen selbständig am Rechner lösen.</p> <p>Sie können shell Kommandos anwenden, sowie die Eignung unterschiedlicher Programme zur Datenanalyse und -visualisierung bewerten und sie auch anwenden. Sie können einfache Matlab/octave und Perl Programme erstellen.</p> <p>Weiterhin kennen die Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen für die Vorlesungen im Bereich Werkstoffsimulation.</p>
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	keine Literaturhinweise hinterlegt!

1	Modulbezeichnung 67780	Mathematik für MWT 1 (Mathematics for MSET 1)	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Mathematik für Ingenieure D1: CBI, CEN, IP, LSE, MWT, NT (4 SWS) Übung: Übungen zur Mathematik für Ingenieure D1: CBI, CEN, IP, LSE, MWT, NT (2 SWS)	7,5 ECTS -
3	Lehrende	Dr. Wigand Rathmann	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Wigand Rathmann
5	Inhalt	<p>*Grundlagen*</p> <p>Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen</p> <p>*Zahlensysteme*</p> <p>natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen, komplexe Zahlen</p> <p>*Vektorräume*</p> <p>Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und Untervektorräume, affine Räume</p> <p>*Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme*</p> <p>Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung</p> <p>*Grundlagen Analysis einer Veränderlichen*</p> <p>Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik • erklären den Aufbau von Zahlensystemen im Allgemeinen und der Obengenannten im Speziellen • rechnen mit komplexen Zahlen in Normal- und Polardarstellung und Wechseln zwischen diesen Darstellungen • berechnen lineare Abhängigkeiten, Unterräume, Basen, Skalarprodukte, Determinanten • vergleichen Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen • bestimmen Lösungen zu Eigenwertproblemen

		<ul style="list-style-type: none"> • überprüfen Eigenschaften linearer Abbildungen und Matrizen •überprüfen die Konvergenz von Zahlenfolgen •ermitteln Grenzwerte und überprüfen Stetigkeit •entwickeln Beweise anhand grundlegender Beweismethoden aus den genannten Themenbereichen
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung schriftlich (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<p>Skripte des Dozenten</p> <p>W. Merz, P. Knabner, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013</p> <p>Fried, Mathematik für Ingenieure I für Dummies I, Wiley</p> <p>A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, Pearson</p> <p>v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343</p> <p>Meyberg, K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1. 6. Auflage, Sprinbger-Verlag, Berlin, 2001</p>

1	Modulbezeichnung 67790	Mathematik für MWT 2 (Mathematics for MSET 2)	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zur Mathematik für Ingenieure D2: CBI, CEN, LSE, MWT, NT (2 SWS)	2,5 ECTS
3	Lehrende	Andrian Uihlein	

4	Modulverantwortliche/r	apl.Prof.Dr. Wilhelm Merz	
5	Inhalt	<p>*Differentialrechnung einer Veränderlichen*</p> <p>Ableitung mit Rechenregeln, Mittelwertsätze, LHospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion</p> <p>*Integralrechnung einer Veränderlichen*</p> <p>Riemann-Integral, Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Mittelwertsätze, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integration</p> <p>*Folgen und Reihen*</p> <p>reelle und komplexe Zahlenfolgen, Konvergenzbegriff und - sätze, Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, iterative Lösung nichtlinearer Gleichungen</p> <p>*Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher*</p> <p>Grenzwert, Stetigkeit, Differentiation, partielle Ableitungen, totale Ableitung, allgemeine Taylor-Formel</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren Funktionen einer reellen Veränderlichen mit Hilfe der Differentialrechnung • berechnen Integrale von Funktionen mit einer reellen Veränderlichen • stellen technisch-naturwissenschaftliche Problemstellungen mit mathematischen Modellen dar und lösen diese • erklären den Konvergenzbegriff bei Folgen und Reihen • berechnen Grenzwerte und rechnen mit diesen • analysieren und klassifizieren Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher an Hand grundlegender Eigenschaften • wenden grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen an 	

		<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung schriftlich (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 84 h Eigenstudium: 141 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<p>Skripte des Dozenten</p> <p>M. Fried, Mathematik für Ingenieure I für Dummies und Mathematik für Ingenieure II für Dummies, Wiley</p> <p>W. Merz, P. Knabner, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013</p> <p>K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al., Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I, Teubner</p> <p>A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, Pearson</p>

1	Modulbezeichnung 67800	Mathematik für MWT 3 (Mathematics for MSET 3)	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zur Mathematik für Ingenieure D3: CBI, CEN, IP, LSE, MWT, NT (2 SWS) Vorlesung: Mathematik für Ingenieure D3: CBI, CEN, LSE, MWT, NT (4 SWS)	- 7,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Michael Stingl	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Wigand Rathmann
5	Inhalt	<p>*Anwendung der Differentialrechnung im \mathbb{R}^n *</p> <p>Extremwertaufgaben, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen, Lagrange-Multiplikatoren, Theorem über implizite Funktionen, Anwendungsbeispiele</p> <p>*Vektoranalysis*</p> <p>Potentiale, Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Parametrisierung, Transformationssatz, Integralsätze, Differentialoperatoren</p> <p>*Gewöhnliche Differentialgleichungen*</p> <p>Explizite Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutungsätze, Lineare Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Eigen- und Hauptwertaufgaben, Fundamentalsysteme, Stabilität</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • klassifizieren verschiedene Extremwertaufgaben anhand der Nebenbedingungen und kennen die grundlegende Existenzaussagen • erschließen den Unterschied zur eindimensionalen Kurvendiskussion, • wenden die verschiedenen Extremwertaufgaben bei Funktionen mehrerer Veränderlicher mit und ohne Nebenbedingungen • berechnen Integrale über mehrdimensionale Bereiche • beobachten Zusammenhänge zwischen Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegralen • ermitteln Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale • wenden grundlegende Differentialoperatoren an. • klassifizieren gewöhnliche Differentialgleichungen nach Typen

		<ul style="list-style-type: none"> • wenden elementare Lösungsmethoden auf Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen an • wenden allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsresultate an • erschließen den Zusammenhang zwischen Analysis und linearer Algebra • wenden die erlernten mathematischen Methoden auf die Ingenieurwissenschaften an.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten) Übungsleistung
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%) Übungsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>Skripte des Dozenten</p> <p>M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies , Wiley</p> <p>A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1,2 Pearson</p> <p>K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al.: Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I und II , Teubner</p> <p>H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen Teubner</p>

1	Modulbezeichnung 62031	Physikalische Chemie (Physical chemistry)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übung zur Physikalischen Chemie für Materialwiss. & Werkstoff. u. Nanotechn. (2 SWS) Vorlesung: Physikalische Chemie für Materialwiss. & Werkstoff. u. Nanotechn. (2 SWS)	- 5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Rainer Fink	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rainer Fink
5	Inhalt	Wissensvermittlung zu Grundfragen der Physikalischen Chemie mit Fokussierung auf Thermodynamik, Kinetik und Transportprozesse
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben fundierte Kenntnisse über die Grundlagen der Physikalischen Chemie • verstehen die Zusammenhänge thermodynamischer Grundbegriffe • sind in der Lage, thermodynamische Phänomene zu erklären und auf weiterführende Themen anzuwenden • können die vorgestellten Theorien kritisch reflektieren • beherrschen praktisches Rechnen für zahlreiche werkstoffwissenschaftlich relevante Themen
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 95531	Physikalische Chemie der Werkstoffe (Physical chemistry of materials)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Festkörperthermodynamik (2 SWS) Vorlesung: Festkörperkinetik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Sannakaisa Virtanen Prof. Dr. Michael Zaiser	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sannakaisa Virtanen	
5	Inhalt	<p>Festkörperthermodynamik:</p> <p>Grundlagen der Thermodynamik Thermodynamik von Legierungen Phasengleichgewichte Punktdefekte Festkörperelektrochemie Thermodynamik von Grenz- und Oberflächen</p> <p>Festkörperkinetik:</p> <p>Grundlagen der Reaktionskinetik Diffusion Wärmeleitung - Keimbildung und Kristallwachstum - Kinetik des flüssig-fest Übergangs Grenzflächenkinetik Oberflächenreaktionen</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen thermodynamische Prinzipien in Werkstoffwissenschaften, sowie die Relevanz für die Herstellung und Anwendung von Werkstoffen • verstehen die kinetischen Vorgänge in Werkstoffen, der ablaufenden Diffusions- und Reaktionsprozesse sowie den Einfluss der Temperatur auf die Kinetik und die Anwendung der kinetischen Prozesse auf die Herstellung, Verarbeitung und den Einsatz von Werkstoffen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 42 h Eigenstudium: 108 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	keine Literaturhinweise hinterlegt!	

1	Modulbezeichnung 66021	Strukturphysik / Kristallographie (Structural Physics/Crystallography)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<p>Vorlesung: Einführung in das Physikalische Praktikum II (Strukturphysik) (1 SWS)</p> <p>Praktikum: Physikalisches Praktikum II (Strukturphysik) (2 SWS)</p> <p>Übung: Übungen zur Strukturphysik und Kristallographie für Werkstoffwissenschaftler (1 SWS)</p> <p>Praktikum: Praktikum Reflexionsgoniometer (2 SWS)</p> <p>Vorlesung: Strukturphysik und Kristallographie für Werkstoffwissenschaftler (2 SWS)</p> <p>Vorlesung: Kristallographie und Strukturphysik für Geowissenschaftler und Chemiker (2 SWS)</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>2 ECTS</p> <p>-</p> <p>2,5 ECTS</p> <p>3 ECTS</p>
3	Lehrende	<p>Prof. Dr. Reinhard Neder</p> <p>Prof. Dr. Rainer Hock</p> <p>Prof. Dr. Tobias Unruh</p>	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rainer Hock
5	Inhalt	Im Röntgenpraktikum wird das Experimentieren mit einem Diffraktometer zur Beugung an polykristallinen Materialien vermittelt. Das Praktikum besteht aus 5 Versuchen. Zu jedem Versuch gehört ein Eingangskolloquium und die Erstellung eines Protokolls. Die Versuche sind zweistündig und werden in Vierergruppen unter tutorieller Anleitung durchgeführt.
6	Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Geräteeigenschaften eines Pulverdiffraktometers • Erkennen des Einflusses der Geräteeigenschaften auf das Beugungsbild • Erlernen der Datenauswertung von Pulverbeugungsdiagrammen • Extraktion von Materialeigenschaften aus Beugungsbildern
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Praktikumsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Siehe Literaturliste auf der Studon-Seite zum Praktikum und zur Vorlesung im WS.

1	Modulbezeichnung 95560	Werkstoffe 1 (Materials 1)	15 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Vorlesung Werkstoffkunde und Technologie der Metalle (2 SWS)	3 ECTS
		Praktikum: Praktikum Werkstoffe PW1 (3 SWS)	3 ECTS
		Vorlesung: Allgemeine Werkstoffeigenschaften I (2 SWS)	3 ECTS
		Vorlesung: Korrosion und Oberflächentechnik I (2 SWS)	3 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Carolin Körner Peter Randelzhofer Prof. Dr. Peter Felfer Prof. Dr. Mathias Göken Dr.-Ing. Steffen Neumeier Prof. Dr. Sannakaisa Virtanen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Patrik Schmuki Prof. Dr. Sannakaisa Virtanen
5	Inhalt	<p>Allgemeine Werkstoffeigenschaften:</p> <p>Zusammenhang zwischen der Mikrostruktur der Werkstoffe und den mechanischen Eigenschaften; Vom theoretischen Verständnis der atomaren Bindungen und der Versetzungen und Korngrenzen zu den Härtungsmechanismen unterschiedlicher Werkstoffe; Nanomaterialien und nanostrukturierte Werkstoffe; Intermetallische Phasen und amorphe Metalle; Formgedächtnislegierungen; Hochtemperaturwerkstoffe und Hochtemperaturverformung; Mikroskopische Verfahren der Nanotechnologie (Rastersondenmikroskopie, Nanoindentierung, Focused Ion Beam, Einzelkornorientierungsanalyse).</p> <p>Werkstoffkunde und Technologie der Metalle:</p> <p>Einführung in die wichtigsten metallischen Werkstoffgruppen (Stähle, Gusseisen, Aluminium- und Magnesiumlegierungen); Gegliedert in die Abschnitte metallphysikalische Grundlagen, Erzeugung, Verarbeitung, besonders wichtige Legierungen, Anwendungen.</p> <p>Korrosion und Oberflächentechnik:</p> <p>Grundlagen von elektrochemischen Korrosionsreaktionen, Passivität, Korrosionstypen, Korrosionsschutz, Grundlagen zu Materialoberflächen, Oberflächenanalytik, Oberflächenmodifikation, Fest-Flüssig-Grenzflächen</p> <p>Praktikum Werkstoffe 1:</p> <p>Experimentelle Arbeiten zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	Allgemeine Werkstoffeigenschaften:

		<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis zwischen dem strukturellen Aufbau der Werkstoffe und den mechanischen Eigenschaften und unterschiedlichsten Anwendungsperspektiven der Werkstoffe bei hohen Temperaturen gewinnen • Kennenlernen des Einsatzpotentials unterschiedlicher Mikrocharakterisierungsmethoden für die Werkstoffwissenschaften <p>Korrosion und Oberflächentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis für chemische und physikalische Oberflächen- und Grenzflächenreaktionen, inkl. Korrosionsreaktionen, sowie Funktionalisierung und Strukturierung von Oberflächen • Kennenlernen von elektrochemischen und oberflächenanalytischen Methoden in den Werkstoffwissenschaften
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (150 Minuten) Praktikumsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 165 h Eigenstudium: 285 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Ilchner, Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik

1	Modulbezeichnung 95570	Werkstoffe 2 (Materials 2)	15 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe) (2 SWS)	3 ECTS
		Vorlesung mit Übung: Glas und Keramik (2 SWS)	3 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Prof. Dr. Dominique Ligny Prof. Dr. Kyle Webber	

4	Modulverantwortliche/r	apl.Prof.Dr. Nahum Travitzky	
5	Inhalt	<p>Glas und Keramik:</p> <p>Es werden zunächst die physikalisch-chemischen Grundlagen nichtmetallisch-anorganischer Materialien (Gläser und Keramiken) eingeführt. Amorpher und kristalliner Strukturaufbau, Kristallisation, Sintern und Kornwachstum sowie Gefüge (Korngrenzen) stehen dabei im Vordergrund. Daran schließt sich ein Kapitel über die Herstellung und Anwendung von Gläsern an. Das temperaturabhängige rheologische Verhalten silikatischer Schmelzen, die Formgebung von Glasschmelzen sowie die Herstellung von Glaskeramiken werden erläutert. Als Anwendungsbeispiele werden optische Lichtleitfasern, die Glasveredelung (Oberflächenbeschichtung) sowie poröse Gläser vorgestellt. In einem weiteren Kapitel werden die wichtigsten Fertigungstechnologien für keramische Werkstoffe und ihre Anwendungsbereiche vorgestellt. Ausgehend von den Rohstoffen werden die wichtigsten pulverbasierten Formgebungsprozesse, Bearbeitungsverfahren sowie Sintertechnologien eingeführt. Als Anwendungsbeispiele stehen Ingenieurkeramiken im Automobilbau, Biokeramiken für die Medizin sowie</p>	

Elektrokeramiken für die Aktorik/Sensorik im Vordergrund.

Biomaterialien:

Biomaterialien: Definition; Bioabbaubare Polymere, bioaktive

Keramiken und biokompatible Metalle; Biomaterialien für

Dauerimplantate; Orthopädische Beschichtungen;

Biomaterialien für Tissue Engineering: Weich- und

Hartgewebe; Einführung in die Scaffold-Technologie und

-Charakterisierung; Biomaterialien für Drug Delivery

Polymerwerkstoffe:

In der Vorlesung Polymerwerkstoffe werden die grundlegenden

Konzepte, Theorien und Methoden der Werkstoffkunde

der Polymerwerkstoffe dargelegt.

Der Inhalt dieser Vorlesung umfasst folgende Themen:

Thermodynamische Eigenschaften makromolekularer

Lösungen, Molekularmasse und ihre Verteilung,

Bestimmungsmethoden der Molekularmasse; Aggregatzustände

und mechanisches Verhalten von unvernetzten

amorphen und teilkristallinen Polymeren, von Elastomeren

und Duromeren; lineares und nichtlineares viskoelastisches

Deformationsverhalten, Messverfahren, Rheologie, Zeit-

Temperatur-Superpositionsprinzip, Abhängigkeit

viskoelastischer Funktionen und anderer Eigenschaften vom

molekularen Aufbau.

Werkstoffe der Elektrotechnik:

		<p>Grundlagen und Technologien der Werkstoffe der Elektrotechnik. Behandelt werden die Materialklassen Metalle, Dielektrika, Halbleiter (anorganisch und organisch), Supraleiter und Magnetische Werkstoffe. Im Bereich der Technologien werden die Bereiche Kristallzüchtung, Epitaxie und Planartechnologie (Lithographie, Aufdampfen, Dotierung mittels Implantation und Diffusion) behandelt.</p> <p>Praktikum Werkstoffe 2</p> <p>Experimentelle Arbeiten zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ erwerben einen umfassenden Überblick über Biomaterialien und Werkstoffe für die Medizin. Der Student wird in der Lage sein, die notwendigen Eigenschaften und Herstellungsmethoden von Biomaterialien für Dauerimplantate, Tissue Engineering und Drug Delivery zu differenzieren und Biomaterialien für diese verschiedenen Anwendungen auszuwählen. Lernen den Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften und elektronischer Bauelement-Funktion verstehen und werden in die Lage versetzt, selbstständig
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Für das Praktikum Werkstoffe 2: Erfolgreiche Teilnahme an den Grundpraktika GPI und GPII.</p> <p>Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum Werkstoffe 2 ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung.</p>
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (150 Minuten) Praktikumsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 165 h Eigenstudium: 285 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch

1	Modulbezeichnung 95582	Werkstoffe: Grundlagen (Materials: Basic principles)	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zu Organischen Werkstoffen (1 SWS) Vorlesung: WS-Nichtmetallisch anorganische Werkstoffe (2 SWS) Übung: Ergänzungen zu Werkstoffe und ihre Struktur (1 SWS) Vorlesung: Werkstoffe und ihre Struktur (3 SWS) Vorlesung: Organische Werkstoffe (2 SWS)	- 3 ECTS 1,25 ECTS 2,5 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Marcus Halik apl.Prof.Dr. Nahum Travitzky Martina Heller Jan Vollhüter Dr.-Ing. Steffen Neumeier Prof. Dr. Mathias Göken	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mathias Göken
5	Inhalt	<p>Diese Vorlesung stellt eine breite Einführung in die Grundlagen der Werkstoffkunde dar. Neben den allgemeinen Grundlagen zur inneren Struktur von Werkstoffen werden auch die Grundlagen von Organischen Werkstoffen und nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffen vermittelt. Dabei werden in den verschiedenen Vorlesungen die Grundlagen für kristalline und amorphe Werkstoffe erarbeitet. Die verschiedenen Werkstoffgruppen werden übersichtsartig eingeführt und die unterschiedlichen chemischen Bindungstypen rekapituliert. Für die kristallinen Werkstoffe werden dann Abweichungen von der Idealstruktur (Gitterfehler und Realstruktur) und deren Auswirkungen auf die Eigenschaften von Werkstoffen besprochen. Ferner werden mikroskopischen und spektroskopischen Methoden der Materialanalyse behandelt. Außerdem werden die Grundlagen der Thermodynamik behandelt und Grundtypen der Zustandsdiagramme und insbesondere das Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm, die Stähle und Gußeisen besprochen. Die Themengebiete Phasenumwandlungen und Diffusion ergänzen die allgemeinen Grundlagen. Die Vorlesungen nichtmetallisch anorganische Werkstoffe und organische Werkstoffe gehen insbesondere dabei auf die molekularen Strukturen von Polymerwerkstoffen bzw. auf die Besonderheiten von Glas und Keramik ein. Auch einige erste Grundlagen zu den Auswirkungen der Struktur auf die mechanischen Eigenschaften, insbesondere Verformung, Bruch und Festigkeitssteigerung werden behandelt. Ferner wird eine kurze Übersicht über (normgerechte) Werkstoffbezeichnungen gegeben.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	Fachkompetenz Anwenden

		Die Studierenden können die erlernten Grundlagen zur Struktur von Werkstoffen und deren Auswirkungen auf die Werkstoffeigenschaften erklären und ihr Wissen auf Anwendungsfälle übertragen. Dazu müssen verschiedene Problemstellungen den jeweiligen Themenkreisen zugeordnet werden. Entsprechende Voraussagen zum Werkstoffverhalten können ebenfalls von den Studierenden getroffen werden. Einfache Problemstellungen können analysiert werden und zugehörige Berechnungen durchgeführt werden.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 135 h Eigenstudium: 165 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	keine Literaturhinweise hinterlegt!

1	Modulbezeichnung 95593	Werkstoffe: Mechanische Eigenschaften und Verarbeitung (Materials: Mechanical Properties and Processing)	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Mechanische Eigenschaften (2 SWS) Vorlesung: Weiterverarbeitung von Werkstoffen (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	PD Dr.Ing. Heinz Werner Höppel Prof. Dr. Peter Felfer Dr.-Ing. Zongwen Fu Prof. Dr.-Ing. Carolin Körner	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carolin Körner	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten). • Einfluss der Werkstoffeigenschaften auf das Fertigungsverfahren und umgekehrt. • Darstellung der für die technische Anwendung wichtigsten mechanischen Werkstoffeigenschaften und deren Gefügekorrelation. • Vorstellung der grundlegenden Messmethoden zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften. • praktische Versuche zur Messung und Beeinflussung wichtiger Werkstoffeigenschaften. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden: Fachkompetenz Wissen <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ erkennen, wie die Werkstoffeigenschaften sowohl die Verarbeitungsmethoden als auch die späteren Bauteileigenschaften bestimmen ◦ verstehen, wie die Werkstoffeigenschaften durch geeignete Behandlungsverfahren gezielt eingestellt werden können 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum GPI Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung.	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Praktikumsleistung	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 135 h Eigenstudium: 165 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Rösler, Harders, Bäker; Mechanisches Verhalten der Werkstoffe; Teubner Verlag, 2003 • Ilchner, Singer, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik; Springer 2005

1	Modulbezeichnung 95601	Werkstoffe: Physikalische Eigenschaften und Charakterisierung (Materials: Physical properties and characterisation)	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<p>Vorlesung: Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen (2 SWS)</p> <p>Praktikum: Grundpraktikum Werkstoffwissenschaften GP 2 (4 SWS)</p> <p>Vorlesung: Elektrische, magnetische, optische Eigenschaften (2 SWS)</p> <p>Sonstige Lehrveranstaltung: Einführungsveranstaltung GP2 und Nano2 (0 SWS)</p>	<p>2,5 ECTS</p> <p>5 ECTS</p> <p>2,5 ECTS</p> <p>-</p>
3	Lehrende	<p>Dr.-Ing. Thomas Przybilla</p> <p>Prof. Dr. Erdmann Spiecker</p> <p>Sebastian Hagen</p> <p>Prof. Dr. Wolfgang Heiß</p> <p>PD Dr.Ing. Miroslaw Batentschuk</p> <p>Prof. Dr. Christoph Brabec</p> <p>Dr. Andres Osvet</p>	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Erdmann Spiecker
5	Inhalt	<p>Grundlagen zu elektrischen, magnetischen und optischen Eigenschaften von Werkstoffen (Elektrische Leitfähigkeit, Dielektrische Eigenschaften, Ferro- und Ferrimagnetismus, Supraleitung, Optische Werkstoffeigenschaften).</p> <p>Mess- und Analyseverfahren zur Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen aus allen Materialklassen (Messgrößen und ihre Einheiten, Dichte und Porosität, chemische Analyse, Gefügeanalyse, Bestimmung von mechanischen, thermischen, elektrischen, magnetischen und optischen Eigenschaften, zerstörungsfreie Prüfung)</p> <p>Experimentelle Arbeiten in den Bereichen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erschmelzen eines Glases und Bestimmung von Grunddaten. 2. Hochtemperaturoxidation von Metallen. 3. Grundlagen der Lichtbeugung. 4. Mechanical Properties of Polymers. 5. Gefüge und mechanische Eigenschaften von wärmebehandelten, unlegierten Stählen. 6. Precipitation Kinetics in age-hardened Aluminium-Copper Alloys.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Werkstoffeigenschaften und deren experimentelle Bestimmung.

		Kennenlernen experimenteller Techniken in den Werkstoffwissenschaften, Verfassen von technischen Berichten, Teamarbeit.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum GP2 Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung.
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 20202
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Praktikumsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 135 h Eigenstudium: 165 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Wird in den Lehrveranstaltungen angegeben.