

# Modulkatalog Master of Science

## Werkstoffwissenschaft



### Inhaltsverzeichnis

<b>PFLICHTMODULE</b> .....	3
Modul <b>PAFMW001</b> Festkörperphysik.....	4
Modul <b>PAFMM001</b> Computergestützte Materialwissenschaft .....	6
Modul <b>PAFMM002</b> Fortgeschrittenenpraktikum .....	8
Modul <b>PAFMM003</b> Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Projektplanung.....	10
Modul <b>PAFMW099</b> Masterarbeit Werkstoffwissenschaft.....	12
<b>WAHLPFLICHTMODULE</b> .....	14
Modul <b>PAFMM004</b> Glasstruktur.....	15
Modul <b>PAFMW005</b> Nichtkristalline Funktionsmaterialien .....	17
Modul <b>CGF-XXX</b> Nanomaterialien für Energie- und Umweltsanwendungen .....	19
Modul <b>CGF-XXX</b> Konstruktionswerkstoffe für Energie- und Umweltsanwendungen .....	21
Modul <b>PAFMW006</b> Metallische Werkstoffe.....	23
Modul <b>PAFMW007</b> Struktur-Eigenschaftskorrelation .....	25
Modul <b>PAFMW008</b> Bioinspirierte Materialsynthese.....	27
Modul <b>PAFMW009</b> Materials for LIFE .....	29
Modul <b>PAFMW011</b> Advanced Composite Materials .....	31
Modul <b>PAFMW012</b> Keramische Werkstoffe in der Medizin.....	33
Modul <b>PAFWW027</b> Phasefeldtheorie.....	35
Modul <b>PAFWW017</b> Phasenumwandlungen .....	37
Modul <b>PAFMW013</b> Innovative Verfahren der Oberflächenstrukturierung .....	39
Modul <b>PAFMW014</b> Lasermaterialbearbeitung.....	41
Modul <b>PAFMW015</b> Biopolymere - natürliche und künstliche Nanostrukturen.....	43
Modul <b>PAFMW016</b> Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien .....	45
Modul <b>PAFMW017</b> Struktur und physikalische Eigenschaften polymerer Gläser.....	47
Modul <b>PAFMW018</b> Temperaturgradienten zur Materialsynthese und -charakterisierung .....	49
Modul <b>PAFMW019</b> Werkstoffthermodynamik in der Praxis .....	51
Modul <b>PAFMW022</b> Elektronenmikroskopie – Grundlagen und Anwendungen .....	53
Modul <b>PAFMW025</b> Advanced Computational Materials Science.....	55
Modul <b>PAFMW026</b> Gasphasenkondensation.....	57
Modul <b>PAFMW027</b> Optische Materialcharakterisierung .....	59

---

Modul <b>PAFMW028</b> Glaskeramik.....	61
Modul <b>PAFMW010</b> Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft .....	63
Modul <b>PAFMW029</b> Angewandte Glastechnologie .....	65
Modul <b>MGEO201</b> Physik der Geomaterialien.....	67
Modul <b>MGEO303</b> Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien.....	69
Modul <b>MCEU3.1.1</b> Neue Batteriekonzepte .....	71

# PFLICHTMODULE

Modul PAFMW001 Festkörperphysik	
Modulcode	PAFMW001
Modultitel (deutsch)	Festkörperphysik
Modultitel (englisch)	Solid State Physics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. T. Fritz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Chemische Bindung im Festkörper</li> <li>• Struktur idealer Kristalle</li> <li>• Reale Kristalle</li> <li>• Reziprokes Gitter und Beugung</li> <li>• Dynamik des Kristallgitters, thermische Eigenschaften</li> <li>• Elektronen im Festkörper, elektrische Eigenschaften, dielektrische Eigenschaften, Energiebänder</li> <li>• Halbleiter</li> <li>• Supraleitung</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Festkörperphysik sowie ausgewählter materialwissenschaftlicher Aspekte und erlangen damit anwendungsbereite Grundkenntnisse.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben. Art und Umfang wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• S. Hunklinger, Festkörperphysik, Oldenbourg, München, 4. Aufl., 2014</li><li>• R. Gross, A. Marx, Festkörperphysik, Oldenbourg, München, 2014</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFMM001</b> Computergestützte Materialwissenschaft	
Modulcode	PAFMM001
Modultitel (deutsch)	Computergestützte Materialwissenschaft
Modultitel (englisch)	Computational Materials Science
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Quantenmechanik</li> <li>• Potentialenergiehyperfläche und Optimierungsalgorithmen</li> <li>• Kraftfelder und interatomare Potentialfunktionen</li> <li>• Moleküldynamische Simulationsverfahren</li> <li>• Grundlagen der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Methoden</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben die Grundlagen und Konzepte der modernen Methoden der computergestützten Materialwissenschaft</li> <li>• Sie erlangen Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen Grundlagen moderner Simulationsmethoden in allen Bereichen der Längen- und Zeitskalen sowie der Verfahren für skalenübergreifende Computersimulationen</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Art und Umfang wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Lesar, Computational Materials Science. Fundamentals to Applications (Cambridge University Press, 2014)</li><li>• D. Raabe, Computational Materials Science: The Simulation of Materials, Microstructures and Properties (Wiley-VCH, 2004)</li><li>• J. de Paula, P. W. Atkins, Physikalische Chemie (Wiley-VCH, 2013)</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul <b>PAFMM002</b> Fortgeschrittenenpraktikum	
Modulcode	PAFMM002
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittenenpraktikum
Modultitel (englisch)	Advanced laboratory training
Modul-Verantwortliche/r	Leiter/in des jeweiligen Arbeitskreises, in dem das Praktikum absolviert wird
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum: 8 SWS / 8 Wochen
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	200 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	100 h
Inhalte	Systematischer Aufbau von Spezialkenntnissen in ausgewählten Bereichen der Werkstoffwissenschaft. Durchführung von erweiterten Forschungspraktika im Zusammenhang mit aktuellen materialwissenschaftlichen Forschungsgebieten.
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul dient dem systematischen Aufbau von Fachkenntnissen in ausgewählten Bereichen der Werkstoffwissenschaft durch die Durchführung von längeren Forschungspraktika in Verbindung mit aktuellen Forschungsgebieten der Werkstoffwissenschaft.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich selbstständig Wissen aus der internationalen Fachliteratur anzueignen. Sie werden in der Lage sein, die Herangehensweise an ein Problem in der aktuellen Forschung unter Verwendung aktueller Ressourcen auszuarbeiten.</p>

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Praktikumsbericht über die durchgeführte wissenschaftliche Arbeit mit Darstellung des materialwissenschaftlichen Inhalts des Praktikums.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikumsbericht über die durchgeführte wissenschaftliche Arbeit mit Darstellung des materialwissenschaftlichen Inhalts des Praktikums (Umfang bis 10 Seiten) (100%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch (je nach Verfügbarkeit von deutsch-/englischsprachigen Betreuern)

Modul <b>PAFMM003</b> Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Projektplanung	
Modulcode	PAFMM003
Modultitel (deutsch)	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Projektplanung
Modultitel (englisch)	Introduction to scientific work and project planning
Modul-Verantwortliche/r	Leiter/in des jeweiligen Arbeitskreises, in dem das Modul absolviert wird
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktika/Übungen: 12 SWS / 12 Wochen
Leistungspunkte (ECTS credits)	15
Arbeitsaufwand (work load) in:	450 h
- Präsenzstunden	300 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h
Inhalte	Durchführung einer Literaturrecherche zu einem von der/dem Leiter/in des jeweiligen Arbeitskreises, in der das Modul absolviert wird, vorgegebenen wissenschaftlichen Thema. Aufstellen eines Projektplans für Experimente/Messungen/Simulationen. Durchführung von Probeexperimenten/-messungen/-simulationen. Die möglichen Themen des Moduls können sich auf alle Teilgebiete der Materialwissenschaft und Werkstoffwissenschaft beziehen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich selbstständig Wissen aus der internationalen Fachliteratur anzueignen. Sie können wissenschaftliche Ergebnisse kritisch prüfen und Schlussfolgerungen für die eigene Zielsetzung ableiten sowie die Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens durch aktive Mitarbeit an Forschungsaufgaben kennen lernen. Sie können wissenschaftliche Ergebnisse präsentieren.

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bericht über die durchgeführte wissenschaftliche Arbeit/Recherche als Kolloquium (30 Minuten) (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul*	-
Empfohlene Literatur*	Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul PAFMW099 Masterarbeit Werkstoffwissenschaft	
Modulcode	PAFMW099
Modultitel (deutsch)	Masterarbeit Werkstoffwissenschaft
Modultitel (englisch)	Master thesis Materials Science
Modul-Verantwortliche/r	Leiter/in des jeweiligen Arbeitskreises, in dem die Masterarbeit angefertigt wird
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Siehe § 16 und § 17 der Prüfungsordnung.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	900 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	900 h
Inhalte	Aktuelle Themen aus der Materialwissenschaft/Werkstoffwissenschaft
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen kreatives wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung durch den betreuenden Hochschullehrenden, der die Arbeit ausgibt</li> <li>• Sie sind in der Lage, in einer wissenschaftlichen Gruppe als Teil eines Teams und mit Eigeninitiative zu arbeiten</li> <li>• Sie werden befähigt, sich selbstständig Wissen aus der internationalen Fachliteratur anzueignen</li> <li>• Die Studierenden erlernen die Aneignung einer wissenschaftlichen Arbeitsweise zur Gewinnung neuer Erkenntnisse und schriftlichen Darstellung wissenschaftlicher Arbeitsergebnisse in einer zusammenfassenden Arbeit; sie eignen sich Präsentationstechniken für wissenschaftliche Ergebnisse an</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Masterarbeit mit Präsentation der Ergebnisse (30 Minuten). Die Note setzt sich zusammen aus den Noten der beiden Gutachten (je zu 40%) und der Note der Verteidigung (20%). Näheres regelt § 16 der Prüfungsordnung.
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	-
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch (je nach Verfügbarkeit von deutsch-/englischsprachigen Betreuern)

# WAHLPFLICHTMODULE

Modul PAFMM004 Glasstruktur	
Modulcode	PAFMM004
Modultitel (deutsch)	Glasstruktur
Modultitel (englisch)	Glass structure
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Delia Brauer, Dr. Kristin Griebenow
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur von Silicat-, Phosphat-, Borat-, Borosilicat- und Alumosilicatgläsern</li> <li>• Einfluss verschiedener Komponenten (z.B. Fluorid) auf Glasstruktur</li> <li>• Zusammenhang Glasstruktur und Eigenschaften (thermische Eigenschaften, Korrosion, Dichte,...),</li> <li>• Methoden zur Glasstrukturanalyse,</li> <li>• Systematisches Design von Glaszusammensetzungen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein Verständnis der Glasstruktur verschiedener oxidischer Glassysteme, gängiger Methoden zur Glasstrukturanalyse und Modellen zur Strukturbeschreibung. Sie werden in die Lage versetzt, das Wissen auf praktische Glassysteme und auf den Einfluss der Glasstruktur auf die Kristallisation anzuwenden.

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die aktive Teilnahme an der Übung und erfolgreiche Absolvierung einer Seminarleistung (Vortrag, Posterpräsentation o.ä.; Details werden zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100%) (Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Glas und optische Materialien"
Empfohlene Literatur	J.E. Shelby – Introduction to Glass Science and Technology (RSC)
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch (Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.)

Modul PAFMW005 Nichtkristalline Funktionsmaterialien	
Modulcode	PAFMW005
Modultitel (deutsch)	Glas und optische Materialien - Nichtkristalline Funktionsmaterialien
Modultitel (englisch)	Non-Crystalline Materials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<p>Grundlagenteil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glasübergang und Transportvorgänge in ungeordneten Materialien: Schall, Licht, Wärme und Ladungstransport</li> <li>• Struktur und Eigenschaften nicht-oxydischer Gläser: metallische Gläser, glasartige Hybridmaterialien, Halogenid- und Chalcogenidgläser, molekulare Gläser</li> <li>• nichtkristalline Materialien aus Gas- und Lösungsphasen</li> <li>• nano- und mesoporöse Materialien</li> <li>• dünne Schichten</li> <li>• Ordnungsgläser</li> </ul> <p>Anwendungsteil</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietechnik: passive und aktive nichtkristalline Materialien</li> <li>• Informationstechnik: Datentransport, -speicherung und -wandlung</li> <li>• Umwelttechnik: Membranen, Speicher-, Filter- und Reaktormaterialien</li> <li>• aktuelle Entwicklungen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Struktur nicht-oxidischer Glassysteme und verwandter nichtkristalliner Materialien, universelle Modelle zur Beschreibung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen in nichtkristallinen Werkstoffen</li> <li>• Verständnis, anwendbares Wissen und praktische Erfahrungen zur Herstellung glasartiger Materialien aus Gas- und Lösungsphasen</li> <li>• anwendungsbereites Praxiswissen über glasartige Funktionsmaterialien in Energie- und Umwelttechnik, Informationstechnik und weiteren aktuellen Entwicklungsfeldern</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die aktive Teilnahme an Seminar und Übung und die erfolgreiche Absolvierung einer Seminarleistung (Vortrag, Posterpräsentation o.ä.; Details werden zu Semesterbeginn bekanntgegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100%) (Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Glas und optische Materialien"
Empfohlene Literatur	wird in der Veranstaltung bereitgestellt
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modul <b>CGF-XXX</b> Nanomaterialien für Energie- und Umwelthanwendungen	
Modulcode	CGF-XXX (Codierung erfolgt durch CGF)
Modultitel (deutsch)	Nanomaterialien für Energie- und Umwelthanwendungen
Modultitel (englisch)	Nanomaterials for energy and environmental applications
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Oschatz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	105 h
Inhalte	Den Studierenden werden die Grundprinzipien verschiedener Synthesetechniken (z.B. Sol-Gel-Synthesen, Templatsynthesen, Gasphasenmethoden, Precursormethoden) zur Herstellung von Nanomaterialien vermittelt. Vordergründig werden Kohlenstoffnanomaterialien, organisch-anorganische Hybridmaterialien, nanostrukturierte Silicamaterialien und Nanopartikel besprochen. Darüber hinaus sind die Charakterisierungstechniken (z.B. Rasterkraftmikroskopie, Elektronenmikroskopie, Diffraktometrie, Adsorptionsmethoden) für Nanomaterialien und ihre Anwendung in aktuellen Bereichen der Energiespeicherung (z.B. in Batterien und

	Superkondensatoren), der katalytischen Stoffumwandlung und der Umwelttechnik zentrale Inhalte des Moduls.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen Methoden und Techniken zur Synthese, Charakterisierung und Anwendung nanostrukturierter Materialien in Anwendungen mit Bezug zu Energiespeicherung und Katalyse. Die Studierenden können eigenständig die Zusammenhänge zwischen aktuellen Forschungsthemen und der Anwendung nanostrukturierter Materialien für energie- und umweltrelevante Bereiche herstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (30%), Klausur / mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (70%) (Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik"
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>CGF-XXX</b> Konstruktionswerkstoffe für Energie- und Umweltsanwendungen	
Modulcode	CGF-XXX (Codierung erfolgt durch CGF)
Modultitel (deutsch)	Konstruktionswerkstoffe für Energie- und Umweltsanwendungen
Modultitel (englisch)	Construction materials for energy and environmental applications
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	45 h
Inhalte	Den Studierenden werden Eigenschaften, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen und Fabrikationsverfahren der für umwelt- und energietechnische Anwendungen relevanten, vornehmlich nichtmetallisch-anorganischen Materialtypen vermittelt. Dazu gehören u.a. Faserverbundwerkstoffe, Hochtemperatur(verbund)werkstoffe, Schutz- und Barrierematerialien, Emails und Glasuren, hochfeste Gläser, Keramiken und Zemente, nichtmetallisch-anorganische Schaum-, Filter- und Membranwerkstoffe sowie anorganische Schlacken und Recyclingmaterialien. Im Seminar- und Übungsteil erhalten die Studierenden Einblicke in Fragen der Materialauslegung unter Nachhaltigkeits- und Lebenszyklusaspekten.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Herstellungs- und Prozessierungsmethoden sowie wesentliche Anwendungsbereiche von Konstruktionswerkstoffen für energie- und umwelttechnische Anwendungen mit einem Fokus auf nicht-metallische Konstruktionswerkstoffe wie Glas, Keramiken, anorganische Bindematerialien sowie ausgewählte Kunst- und Verbundwerkstoffe. Die Studenten verstehen Zusammenhänge zwischen der Struktur nichtmetallisch-anorganischer Konstruktionswerkstoffe und den für umwelt- und energietechnische Anwendungen relevanten Eigenschaften, hier insbesondere mechanische, chemische und thermische Eigenschaften. Die Studenten verstehen grundlegende Fragen zu Materialkreisläufen und deren Bewertung anhand von Nachhaltigkeitskriterien sowie Lebenszyklus- und Kostenanalysen. Die Studierenden können eigenständig die Zusammenhänge zwischen aktuellen Forschungsthemen und der Anwendung von Konstruktionswerkstoffen für energie- und umweltrelevante Bereiche herstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Seminar- und Übungsleistung (50%), Klausur / mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (50%) (Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik"
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Unterrichtsmaterial englisch.

Modul PAFMW006 Metallische Werkstoffe	
Modulcode	PAFMW006
Modultitel (deutsch)	Metallische Werkstoffe
Modultitel (englisch)	Metallic materials
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 3 SWS Übungen: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reziprokes Gitter, Charakterisierung kristalliner Werkstoffe (Gitterparameter, Kristallorientierung, Gitterstruktur) durch Röntgenbeugung</li> <li>• Diffusion: Experimente von Fick, Kirkendall, Darken und deren Interpretation</li> <li>• Texturen</li> <li>• ferromagnetische Werkstoffe</li> <li>• moderne Verfahren und metastabile Zustände</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden haben erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• quantitatives Verständnis der Strukturen und Vorgänge in Metallen bei der Herstellung und in der praktischen Anwendung</li> <li>• Verständnis der Wechselwirkung von äußeren und inneren Prozessen</li> </ul>

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben, Bearbeitung von mind. 50% der Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Strukturwerkstoffe"
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• G. Gottstein, Physikalische Prinzipien der Materialwissenschaft, Springer</li><li>• E. Hornbogen, H. Warlimont, Aufbau und Eigenschaften von Metallen und Legierungen Springer</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW007 Struktur-Eigenschaftskorrelation	
Modulcode	PAFMW007
Modultitel (deutsch)	Struktur-Eigenschaftskorrelation
Modultitel (englisch)	Structure-property correlation
Modul-Verantwortliche/r	N. N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	Atomare Struktur von Materialien, atomare Bindung, Kristallstruktur Punkt-, Linien- und Flächendefekte in der Kristallstruktur, Versetzungskonzepte der plastischen Verformung, kritische aufgelöste Scherspannung, Wechselwirkungen zwischen Versetzungen und Kaltverfestigung, bruchmikroskopische Beschreibungen, Verfestigung.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über ein quantitatives Verständnis der Beziehung zwischen atomarer und molekularer Struktur (Kristallinität, Polarität, Kriechen, Glasübergang) und Materialeigenschaften</li> <li>• Sie verstehen die multiskaligen Struktureffekte auf die Materialeigenschaften</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Strukturwerkstoffe"
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW008 Bioinspirierte Materialsynthese	
Modulcode	PAFMW008
Modultitel (deutsch)	Bioinspirierte Materialsynthese
Modultitel (englisch)	Bioinspired material synthesis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank A. Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	Grundlagen, Benetzung (Lotuseffekt), Haftung (Gekko, Muschel), Reibung (Haifischhaut, Sandfisch), Mechanische Eigenschaften (Perlmutter), Biomineralisation (Knochen, Zähne), Leichtbau (Hölzer, SKO), Textilien (Spinnenseide, Eisbärfell), Photonik, Sensorik, Motorik
Lern- und Qualifikationsziele	Einarbeitung in die grundsätzlichen Möglichkeiten, technische Probleme durch Kenntnis natürlicher Systeme zu lösen (Entdecken -> Entschlüsseln -> Übertragen -> Anwenden)
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (75%), Bearbeitung von Aufgaben in Seminar und Übung (25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Biomaterialien"
Empfohlene Literatur	W. Nachtigall, Bionik, Springer, Berlin (2002)
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW009 Materials for LIFE	
Modulcode	PAFMW009
Modultitel (deutsch)	Materials for LIFE
Modultitel (englisch)	Materials for LIFE
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Jandt und Mitarbeiter
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffgruppen, Struktur und Eigenschaften – ein Überblick</li> <li>• Materials for LIFE: Materialien in Verkehr, Abwasseraufbereitung, Lebensmittelherstellung, Biotechnologie</li> <li>• Materials for LIFE in der Medizin: Einführung, Metalle, Biokeramik, Polymere, Composites, biologische Materialien</li> <li>• Orale Biomaterialien</li> <li>• Relevante Medizintechnik</li> <li>• Biologische, biochemische und medizinische Grundlagen der Biomaterialwissenschaft</li> <li>• Host reaction: biologische Reaktion auf Implantate</li> <li>• Testmethoden für Biomaterialien</li> <li>• Antimikrobielle Biomaterialien</li> <li>• Tissue Engineering</li> <li>• Quellensuche und deren Auswertung, Vortrags- und Präsentationstechniken</li> <li>• Student Project Presentations</li> </ul>

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden zu befähigen, die wissenschaftlichen Grundlagen von Biomaterialien und der dazu notwendigen Medizintechnik zu beherrschen und einen guten Überblick darüber zu haben, wie sie in einer sicheren und kosteneffektiven Art und Weise Biomaterialien auszuwählen und anzuwenden haben.</li> <li>• Die Studierenden zu befähigen, derzeitige und zukünftige Biomaterialien aufgrund ihrer soliden biomaterialwissenschaftlichen Kenntnisse zu testen und zu beurteilen sowie neue Biomaterialien zu entwickeln.</li> <li>• Die Studierenden zu befähigen, sich fundierte Informationen über Biomaterialien zu beschaffen, diese kritisch zu analysieren und diese Informationen Kollegen, Ärzten, Patienten sowie einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme am Praktikum
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zu belegen in der Spezialisierungsrichtung "Biomaterialien"
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Materials Science and Engineering – An Integrated Approach. 5th Edition, John Wiley &amp; Sons, Inc. New York 2016</li> <li>• Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. Buddy D. Ratner <i>et al.</i> Academic Press; 3edition 2012.</li> <li>• Medizintechnik: LIFE Science Engineering. E. Wintermantel, S.-W. Ha. Springer Verlag, 5 Auflage, Berlin 2009.</li> <li>• Biomaterials - A Basic Introduction. Q. Chen, G. Thouas. CRC Press 2014/2015</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch

Modul PAFMW011 Advanced Composite Materials	
Modulcode	PAFMW011
Modultitel (deutsch)	Advanced Composite Materials
Modultitel (englisch)	Advanced Composite Materials
Modul-Verantwortliche/r	Priv.-Doz. Dr. Ing. habil. Jörg Bossert / Prof. Dr. Klaus D. Jandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefüge-Eigenschafts-Korrelation von Verbundwerkstoffen (Grenzwertkonzept/Modellkonzept)</li> <li>• Benetzung, Haftung, Haftungsprüfung</li> <li>• Herstellung von Verbundwerkstoffen und Stoffverbunden</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> <li>• Recycling von Verbundwerkstoffen</li> <li>• Faserverbundwerkstoffe, Verarbeitung, Anwendung</li> <li>• Grundzüge der Auslegung von Mehrschichtfaserverbunden</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis des Einflusses der Gefügeparameter auf die Eigenschaften des Verbundwerkstoffes, des Einflusses der Bedeutung der Benetzung auf Herstellung und Eigenschaften des Verbundes</li> <li>• Sie kennen Anwendungsbeispiele von Verbunden mit polymerer, keramischer und metallischer Matrix</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen Eigenschaften von Fasern und Polymermatrizes, Verarbeitung von Faserverbunden mit polymerer Matrix, Laminattheorie</li> <li>• Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, eine geeignete Materialauswahl von Verbundpartnern zur Erreichung eines vorgegebenen Eigenschaftsprofils zu treffen und eine geeignete Herstellungstechnologie auszuwählen</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme am Praktikum
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Strukturwerkstoffe" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Flemming et al.: Faserverbundbauweisen, Springer Verlag 1995</li> <li>• G.W. Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe, Hanser Verlag, 2006</li> <li>• M. Neitzel, P. Mitschang, U. Breuer: Handbuch Verbundwerkstoffe, Hanserverlag 2014</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW012 Keramische Werkstoffe in der Medizin	
Modulcode	PAFMW012
Modultitel (deutsch)	Keramische Werkstoffe in der Medizin
Modultitel (englisch)	Ceramic Materials in Medicine
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Delia Brauer, Prof. Dr. Frank A. Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische und biologische Grundlagen (Zellen, Proteine, Gewebe, Biokompatibilität, Biofunktionalität);</li> <li>• Calciumphosphate (Hydroxylapatit, Tricalciumphosphat, Poröse CaP, Zemente, Beschichtungen);</li> <li>• Gläser, Glaskeramiken und Glasionomorzemente für orthopädische und dentale Anwendungen;</li> <li>• Oxide (Alumina, Zirkonia, Gelenkersatz);</li> <li>• Kohlenstoff, Eisenoxid</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeiten in die Besonderheiten keramischer Werkstoffe für verschiedenste biomedizinische Anwendungen;</li> <li>• Grundsätzliches Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Implantat und lebendem Organismus;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeiten in die Möglichkeiten, Werkstoffeigenschaften gezielt den medizinischen Anforderungen anzupassen;</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (75%), Bearbeitung von Aufgaben in Seminar und Übung (25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul*	Spezialisierungsrichtungen "Glas und optische Materialien" und "Biomaterialien", M.Sc. Materialwissenschaft
Empfohlene Literatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handouts (Folien)</li> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• B.D. Ratner et al., An Introduction to materials in medicine, Elsevier, Amsterdam (2004)</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch

Modul PAFWW027 Phasenfildtheorie	
Modulcode	PAFWW027
Modultitel (deutsch)	Phasenfildtheorie
Modultitel (englisch)	Phase Field Theory
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Peter Galenko
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Mean-Field-Theorie, Phasenübergänge, Ordnungsparameter</li> <li>• konservative und nicht-konservative Phasenfild-Modelle</li> <li>• Analytische Lösungen: Gleichgewicht und Dynamik</li> <li>• Erweiterte Modelle: Mehrphasen-Felder; "Phase Field Crystal";</li> <li>• schnelle diffuse Grenzflächen</li> <li>• Modellierung: Grundlagen numerischer Algorithmen, numerischer Schemen und Verfahren</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über Grundlagen der Theorie der Phasenübergänge mit diffuser und scharfer Grenze. Das Finden der Phasenfild Gleichungen, die analytische Lösung der Gleichungen für stationäre Systeme und für das Selbst-ähnliche Regime. Die Bestimmung der physikalischen Bedeutung der thermodynamischen und kinetischen Parameter des

	Phasenfelds. Numerische Integration der einfachsten Phasenfeld-Gleichungen in nicht-stationären Systemen. In der Übung werden die Modelle auf praktische Beispiele angewendet. Eine individuelle Konsultation dient der Unterstützung bei der Erstellung einer Projektarbeit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an den Übungen, Abgabe einer Projektarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Strukturwerkstoffe" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausführliches Vorlesungsskript</li><li>• N. Provatas, K. Elder: Phase-field methods in Materials Science and Engineering, WILEY-VCH, Weinheim, 2010.</li><li>• H. Emmerich: The diffuse interface approach in materials science, Springer, Berlin 2003.</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFWW017 Phasenumwandlungen	
Modulcode	PAFWW017
Modultitel (deutsch)	Phasenumwandlungen
Modultitel (englisch)	Phase Transformations
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Peter Galenko
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtungsweisen: Massenbilanzen und Charakteristische Längen</li> <li>• Erstarrung mit ebener Front, Aufbrechen der ebenen Front, Perturbationsanalyse</li> <li>• Zelluläre, dendritische und eutektische Erstarrung</li> <li>• Ungleichgewichtseffekte</li> <li>• Besondere Aspekte bei Festkörperphasenumwandlungen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen des Wechselspiels von Thermodynamik und Kinetik. Sie können mit Konzentrationsprofilen und Phasendiagrammen umgehen, kennen die Grundlagen der Strukturbildung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Lösung der Übungsaufgaben

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtung "Strukturwerkstoffe", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• W. Kurz, D.J. Fisher, Fundamentals of Solidification, 4th ed. TransTech Publ.</li><li>• M.C. Flemings, Solidification Processing, McGraw-Hill,</li><li>• D.A. Porter, K.E. Easterling, Phase Transformations, van Nostrand-Reinhold</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFMW013 Innovative Verfahren der Oberflächenstrukturierung</b>	
Modulcode	PAFMW013
Modultitel (deutsch)	Innovative Verfahren der Oberflächenstrukturierung
Modultitel (englisch)	Innovative surface structuring processes
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. habil. Stephan Gräf
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	105 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz innovativer Oberflächenstrukturierungsverfahren für unterschiedliche Materialarten</li> <li>• lithographische Methoden (z.B. Elektronen-, Ionen-, UV-)</li> <li>• laser-basierte Strukturierungsmethoden (Direct-Laser-Writing, Direct-Laser-Interference-Patterning, Laser-induzierte periodische Oberflächenstrukturen,...)</li> <li>• nicht-lineare Mehrphotonenprozesse, Schwellwertprozesse</li> <li>• funktionelle Oberflächeneigenschaften</li> <li>• Methoden der Oberflächencharakterisierung</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über in der Industrie etablierte Verfahren, neue Technologieentwicklungen aus der Forschung und innovative Verfahrenskombinationen</li> <li>• Schwerpunkt auf Wirkprinzipien, Anwendungen, erreichbaren Strukturgrößen und Limitationen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Fähigkeiten zur erweiterten Verfahrensauswahl sowie zur Verfahrensanwendung unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile</li> <li>• Kenntnisse über geeignete Messverfahren</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (75%), Seminarvortrag (25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul*	Spezialisierungsrichtungen "Glas und optische Materialien", "Biomaterialien" sowie "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur*	
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW014 Lasermaterialbearbeitung	
Modulcode	PAFMW014
Modultitel (deutsch)	Lasermaterialbearbeitung
Modultitel (englisch)	Laser material processing
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. habil. Stephan Gräf
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 3 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	75 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundaufbau einer Lasermaterialbearbeitungsanlage</li> <li>• Laser für die Lasermaterialbearbeitung (LMB)</li> <li>• Strahlführung und -formung in LMB-Anlagen</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahlung-Werkstoff</li> <li>• Behandlung ausgewählter LMB-Verfahren</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben vertiefte theoretische und praktische Fertigkeiten zur Lasertechnik und ihrem Einsatz in der Materialbearbeitung</li> <li>• Sie entwickeln die Fähigkeit, für typische Aufgaben der Lasermaterialbearbeitung selbständig die richtige Systemlösung zu finden</li> </ul>

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Glas und optische Materialien", "Strukturwerkstoffe", "Biomaterialien" sowie "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Materialwissenschaft
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW015 Biopolymere - natürliche und künstliche Nanostrukturen	
Modulcode	PAFMW015
Modultitel (deutsch)	Biopolymere - natürliche und künstliche Nanostrukturen
Modultitel (englisch)	Biopolymers - Natural and Artificial Nanostructures
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Heinze
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typen und Strukturen von Biopolymeren</li> <li>• Natürliche Nanostrukturen und deren Bedeutung</li> <li>• Physikalische und chemische Modifikation der Biopolymere</li> <li>• Methoden der Strukturaufklärung von Biopolymeren und deren Derivaten</li> <li>• Verfahren zum Design von künstlichen Nanostrukturen von Biopolymeren und deren Derivaten</li> <li>• Bedeutung der Nanostrukturen in der Technik und in Materialien</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Klassen nachwachsender Rohstoffe, wie Biopolymere mit dem Schwerpunkt Polysaccharide</li> <li>• Sie können die molekularen und supramolekularen Strukturen der physikalischen und chemischen Modifikation und der zugänglichen Nanostrukturen und deren wissenschaftliches und technisches Interesse beschreiben</li> </ul>

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtung "Biomaterialien", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW016 Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien	
Modulcode	PAFMW016
Modultitel (deutsch)	Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien
Modultitel (englisch)	Nanostructured Surfaces and Nanomaterials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Jandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 3 SWS Seminar: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik und Chemie von Festkörperoberflächen</li> <li>• 0-dim.: Nanopartikel; 1-dim.: Nanodrähte und –rods; 2-dim.: Dünne Filme</li> <li>• Spezielle Nanomaterialien</li> <li>• Physikalische Herstellungsmethoden von Nanostrukturen, Charakterisierung von Nanomaterialien</li> <li>• Schwerpunkte: I) Nanostrukturierte Polymere, II) Nanostrukturen und Life Sciences, III) nichtmetallisch-anorganische Nanostrukturen</li> <li>• Weitere Nanomaterialien, Anwendungsbeispiele von Nanomaterialien</li> <li>• Arbeiten des Lehrstuhls für Materialwissenschaft an Nanostrukturen und Nanomaterialien</li> <li>• Ggf. praktische Übungen mit nanostrukturierten Materialoberflächen und Nanomaterialien</li> </ul>

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Eigenschaften von nanostrukturierten Materialien</li> <li>• Sie kennen die Methoden zur Bestimmung von Eigenschaften und Struktur nanoskaliger Materialien</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen verfahrenstechnischen Prinzipien beim „bottom-up“ bzw. „top-down approach“ zur Herstellung nanoskaliger, nanostrukturierter Materialien</li> <li>• Die Studierenden erkennen und arbeiten Schnittstellen der Nanotechnologie zu konventionellen Technologien aus</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvortrag und Vorrechnen von Aufgaben im Seminar
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen “Strukturwerkstoffe” sowie “Materialien für die Energie- und Umwelttechnik”, M.Sc. Materialwissenschaft
Empfohlene Literatur*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Cao, Y. Wang: Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications. World Scientific 2011</li> <li>• M. Baraton: Synthesis, Functionalization and Surface Treatment of Nanoparticles, American Scientific Publishers 2002</li> <li>• C. Duke: Surface Science Vol. 491, No3, pp 303-498 01.10.2017</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW017 Struktur und physikalische Eigenschaften polymerer Gläser	
Modulcode	PAFMW017
Modultitel (deutsch)	Struktur und physikalische Eigenschaften polymerer Gläser
Modultitel (englisch)	Structure and physical properties of polymeric glasses
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Jandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Polymere</li> <li>• Einzelketten: Kettenaufbau und Struktur</li> <li>• Bindungskräfte und Potenziale</li> <li>• Statistik der Einzelkette und Dimensionen</li> <li>• Skalierungsgesetze</li> <li>• Glaszustand und Abgrenzung zum teilkristallinen Zustand</li> <li>• Polymermorphologie</li> <li>• Glasübergangstemperatur und Thermodynamik</li> <li>• Polymerlösungen und glasige Polymerblends</li> <li>• Kinetik, mechanische, rheologische, thermische, elektrische, optische Eigenschaften von polymeren Gläsern</li> <li>• Verarbeitung und Anwendung von polymeren Gläsern, aktuelle Polymerforschungsthemen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Grundlagen von polymeren Gläsern</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von Struktur und Anwendungen polymerer Gläser</li> <li>• Fundierte Kenntnisse der physikalischen Eigenschaften von polymeren Gläsern sowie des Zusammenhangs von Struktur und Eigenschaften</li> <li>• Fähigkeit zur Darstellung von Zusammenhängen, Ordnungsprinzipien und von Problemlösungen im Bereich der polymeren Gläser</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Lösung von Übungsaufgaben. Art und Umfang der Übungsaufgaben wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Glas und optische Materialien" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. C. Painter, M. Coleman. Essentials of Polymer Science and Engineering. DEStech Publications 2009</li> <li>• P. G. de Gennes. Scaling Concepts in Polymer Physics, Cornell Univ.Press 1979</li> <li>• M. Rubinstein et al. Polymer Physics, Oxford University Press 2007</li> <li>• J. M. G. Cowie Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials. Taylor &amp; Francis 2007</li> <li>• H. G. Elias: An Introduction to Polymer Science, VCH 1997</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW018 Temperaturgradienten zur Materialsynthese und -charakterisierung	
Modulcode	PAFMW018
Modultitel (deutsch)	Temperaturgradienten zur Materialsynthese und -charakterisierung
Modultitel (englisch)	Temperature gradients for materials synthesis and characterization
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<p>Phänomenologie: Reaktionen zwischen Festkörper und Schmelze im Temperaturgradient, Erstarrung (insb. Wiedererstarrung und gerichtete Erstarrung), Schmelzprozess (insb. frühe Stadien des Schmelzens), dynamische Umschmelzprozesse (wie Temperaturgradientenzonenschmelzen, Bewegung flüssiger Filme, Vergrößerungsmechanismen, Konzept des thermodynamischen Gleichgewichts an der fest/flüssig Grenzfläche und seine Folgen, Thermoeffusion (Ludwig-Soret-Effekt), Auswirkung natürlicher und erzwungener Konvektion</p> <p>Methoden: Phasenseparation zur Darstellung intermetallischer Phasen, Bestimmung von Löslichkeiten, Hochdurchsatzmessung thermischer Eigenschaften (Wärmeleitung, thermische Diffusivität, Wärmekapazität), Bestimmung von Diffusionskoeffizienten, Messung von fest/ flüssig und fest/fest Grenzflächenenergien</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Beschreibung und Einordnung der allgegenwärtigen Prozesse im Temperaturgradienten und ihrer Begleiterscheinungen aus materialwissenschaftlicher Sicht. Für eine Diskussion auf hohem fachlichem Niveau werden die kinetischen Vorgänge anhand ihrer thermodynamischen und physikalischen Ursachen eingeführt. Die Studierenden werden mit neu entwickelten Hochdurchsatzmethoden zur Materialcharakterisierung vertraut gemacht.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%), in Absprache auch Projektarbeit möglich, Festlegung immer zu Beginn des Semesters
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Strukturwerkstoffe", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW019 Werkstoffthermodynamik in der Praxis	
Modulcode	PAFMW019
Modultitel (deutsch)	Werkstoffthermodynamik in der Praxis
Modultitel (englisch)	Applied Materials Thermodynamics
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft Wahlpflichtmodul 128 M.Sc. Physik Vertiefung Festkörperphysik Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 1 SWS Seminar: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calphad (Calculation of Phase Diagrams)-Methode als Grundlage für computergestützte thermodynamische Berechnungen</li> <li>• Anwendung thermodynamischer Datenbanken bei der Lösung technischer Fragestellungen: Schmelzbereiche, Phasenstabilität, thermische Eigenschaften, Reaktionswärmen, Korrosionverhalten...</li> <li>• Lösung praxisrelevanter Fragestellungen mithilfe thermodynamischer Software an Beispielen der Legierungsentwicklung und Prozessführung</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Umsetzung von klassischer Thermodynamik in praxisrelevante Fragestellungen und zur lösungsorientierten Methodenbewertung und -anwendung</li> <li>• Sie erlangen ein grundlegendes Verständnis der Calphad-Methode und ihres Potentials</li> </ul>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) in Form einer Lösung eines werkstoffwissenschaftlichen Problems unter Zuhilfenahme thermodynamischer Software
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Strukturwerkstoffe" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Porter, Easterling, Sharif "Phase Transformations in Metals and Alloys" (prägnant)</li><li>• Mats Hillert „Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations: Their Thermodynamic Basis“ 2008 (allumfassend)</li><li>• A. D. Pelton „Thermodynamics and Phase Diagrams“ in Physical Metallurgy 2014</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW022 Elektronenmikroskopie – Grundlagen und Anwendungen	
Modulcode	PAFMW022
Modultitel (deutsch)	Elektronenmikroskopie – Grundlagen und Anwendungen
Modultitel (englisch)	Electron microscopy – Fundamentals and Applications
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip und Wirkungsweise REM, TEM, STEM</li> <li>• Detektoren, Bildgebung, Elektronenbeugung</li> <li>• Konzentrationsanalyse (EDS, WDS, EELS)</li> <li>• Probenpräparation (mechanisch, physikalisch, chemisch)</li> <li>• Konkrete Beispiele zur Lösung materialwissenschaftlicher Fragestellungen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben Fach- und Methodenkompetenz für elektronenmikroskopische Techniken zur Lösung materialwissenschaftlicher Fragestellungen</li> <li>• Sie verfügen über die Fähigkeit zur Sozial- und Selbstkompetenz in Fachgesprächen</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Teilnahme am Seminar und Bearbeitung von Übungsaufgaben

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %), alternativ nach Absprache: Lösung einer materialwissenschaftlichen Fragestellung mithilfe elektronenmikroskopischer Werkzeuge
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Strukturwerkstoffe" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Williams, D. B., Carter, C. B. „Transmission Electron Microscopy“ Springer 2009</li><li>• Hornbogen, E., Skrotzki, B. „Mikro- und Nanoskopie der Werkstoffe“ Springer 2009</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFMW025</b> Advanced Computational Materials Science	
Modulcode	PAFMW025
Modultitel (deutsch)	Advanced Computational Materials Science
Modultitel (englisch)	Advanced Computational Materials Science
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	Praktische Einführung in die Modellierung und Simulation in der Materialwissenschaft anhand von Computerübungen und Modellierungsprojekten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenmechanische Methoden</li> <li>• Molekulardynamik-Simulationen</li> <li>• Grundlagen der statistischen Thermodynamik</li> <li>• Grundlagen der Dissipative-Partikel-Dynamik</li> <li>• Finite-Elemente-Methoden</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre Kompetenzen in der rechnergestützten Materialwissenschaft mit dem Schwerpunkt auf der Überbrückung von Größenordnungen auf der Längen- und Zeitskala</li> <li>• Sie haben einen Überblick über den Einsatz von Computersimulationen in Forschung und Industrie</li> </ul>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Praktische Computerübungen und Modellierungsprojekte
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussprojekt (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Glas und optische Materialien", "Strukturwerkstoffe", "Biomaterialien" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Lesar, Computational Materials Science. Fundamentals to Applications (Cambridge University Press, 2014)</li><li>• D. Raabe, Computational Materials Science: The Simulation of Materials, Microstructures and Properties (Wiley-VCH, 2004)</li><li>• J. de Paula, P. W. Atkins, Physikalische Chemie (Wiley-VCH, 2013)</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW026 Gasphasenkondensation	
Modulcode	PAFMW026
Modultitel (deutsch)	Gasphasenkondensation
Modultitel (englisch)	Gas phase condensation
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Christoph Wenisch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	Chemische Gasphasenabscheidung (CVD); Physikalische Gasphasenabscheidung (PVD); Schwerpunkte: Pulsed Laser Deposition (Lasersysteme, Vakuumtechnik, Schichtanalyse) und Laser (co)-Vaporisation (Verfahrensvarianten, Partikelanalyse); Grundlagen der physikalischen Prozesse während der Phasenübergänge in den gasförmigen Zustand und der definierten Kondensation
Lern- und Qualifikationsziele	Aneignung von Grundkenntnissen verschiedener Verfahrensvarianten zur Generierung funktioneller Materialien aus der Gasphase und der physikalischen Grundlagen während des Kondensationsprozesses, sowie vielfältiger Charakterisierungsmöglichkeiten synthetisierter Schicht- und Partikelsysteme

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (75 %) Bearbeitung von Aufgaben in Seminar und Übung (25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Glas und optische Materialien", "Biomaterialien" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW027 Optische Materialcharakterisierung	
Modulcode	PAFMW027
Modultitel (deutsch)	Optische Materialcharakterisierung
Modultitel (englisch)	Optical materials characterization
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Christoph Wenisch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	Lichtmikroskopie (Auflicht, Durchlicht, Multiphoton, Konfokal (LSM, STED), mit Transmissions-, Absorptions-, Reflexions-, Photolumineszenz-Untersuchungen und deren physikalische Grenzen (Auflösungsvermögen, Genauigkeit); Weißlichtinterferometrie; UV/VIS-, RAMAN- und Infrarotspektroskopie (ATR-FTIR), XPS, Ellipsometrie
Lern- und Qualifikationsziele	Aneignung grundlegender Kenntnisse einer umfassenden Auswahl optischer Charakterisierungsmethoden und deren jeweils detektierbaren Materialparameter, sowie typische Anwendungsfelder und Grenzen der unterschiedlichen Messmethoden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (75 %) Bearbeitung von Aufgaben in Seminar und Übung (25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtungen "Glas und optische Materialien", "Biomaterialien" und "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFMW028</b> Glaskeramik	
Modulcode	PAFMW028
Modultitel (deutsch)	Glaskeramik
Modultitel (englisch)	Glass Ceramics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 1 SWS Seminar: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	105 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückblick Glaswerkstoffe, Kompositmaterialien – Abgrenzung Glaskeramik</li> <li>• Keimbildung und Kristallisation in Gläsern, klassische Keimbildungstheorie</li> <li>• Oberflächen- und Volumen kristallisation</li> <li>• chemisches Design glaskeramischer Materialien, „Geomimetik“</li> <li>• pulverabgeleitete Glaskeramiken</li> <li>• Gefügetypen und Eigenschaften: optisch~, mechanisch~, elektrisch~, u.a.</li> <li>• kommerzielle Glaskeramiken: von Haushaltswaren, Dentalmaterialien und elektronischen Systemen bis Hochleistungsoptik</li> <li>• Technologie und Prozessierung</li> <li>• neue Entwicklungen</li> </ul>

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Kenntnis glaskeramischer Werkstoffe; Klassifizierung und Abgrenzung zu verwandten Materialklassen</li> <li>• spezifische Kenntnisse zu Keimbildung und Kristallisationsphänomenen in hochviskosen Flüssigkeiten</li> <li>• spezifische Kenntnisse zur (mikrostrukturellen) Charakterisierung glaskeramischer Materialien</li> <li>• spezifische Kenntnisse zur chemischen Formulierung sowie zum Gefügedesign glaskeramischer Werkstoffe; Phasendiagramme, Gefügetypen und resultierende Eigenschaften</li> <li>• Kenntnisse kommerzieller glaskeramischer Materialien, Kenntnisse über deren Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• spezifische Kenntnisse über die Anwendungsfelder glaskeramischer Materialien</li> <li>• spezifische Kenntnisse über die Prozessierung glaskeramischer Materialien</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtung "Glas und optische Materialien", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	Höland, Beall „Glass Ceramic Technology“, ACerS 2002
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch (Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)

Modul PAFMW010 Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft	
Modulcode	PAFMW010
Modultitel (deutsch)	Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft
Modultitel (englisch)	Current topics in materials science
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	Einführung in ein aktuelles Forschungsthema
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für aktuelle Forschungsthemen in der Materialwissenschaft. Sie erlernen die wissenschaftliche Diskussion.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaraufgaben (Art und Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung (100%) (Details werden in der Veranstaltung bekanntgegeben)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Alle Spezialisierungsrichtungen M.Sc. Werkstoffwissenschaft

---

Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW029 Angewandte Glastechnologie	
Modulcode	PAFMW029
Modultitel (deutsch)	Angewandte Glastechnologie & Glasindustrie-Exkursionen
Modultitel (englisch)	Applied Glass Technology & visits to glass companies
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Delia Brauer, Dr. Kristin Griebenow
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS Exkursion: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	105 h
Inhalte	Rohstoffe für die Glasherstellung, Gemengeberechnungen, Schmelzprozesse, Schmelztechnologie, Formgebungsprozesse (z.B. Rohre, Flachglas, Guss- und Hohlglas, Glasfasern), Vergütung von Glasoberflächen (z.B. Beschichten, thermisches und chemisches Vorspannen)  Exkursionen zu verschiedenen Firmen, um verschiedene glastechnologische Prozesse in der praktischen Anwendung kennenzulernen
Lern- und Qualifikationsziele	Kennenlernen und Verstehen der Grundlagen der Glastechnologie und der grundlegenden Prozesse der Glasherstellung, -formung und -weiterverarbeitung

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die aktive Teilnahme an Übung und Exkursionen und erfolgreiche Absolvierung einer Seminarleistung (Vortrag, Posterpräsentation o.ä.; Details werden zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarleistung, z.B. Vortrag oder Posterpräsentation. Details werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Zusätzliche Informationen zum Modul	Spezialisierungsrichtung "Glas und optische Materialien", M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	J.E. Shelby – Introduction to Glass Science and Technology (RSC)
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch (Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.)

Modul <b>MGEO201</b> Physik der Geomaterialien	
Modulcode	MGEO201
Modultitel (deutsch)	Physik der Geomaterialien
Modultitel (englisch)	Physics of Geomaterials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Nina Kukowski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung sowie Grundlagen der Programmierung
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (3 SWS): Rheologie V/Ü (3 SWS): Petrophysik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h
Inhalte	Rheologie: grundlegendes Verhalten (Elastizität, Plastizität, viskoses Materialverhalten), Einfluss von Zeit und Temperatur, Poroelastizität, Konsolidierung, Spannungszustände in Kruste und Lithosphäre, Kriechprozesse, Phasenübergänge  Petrophysik: Erwerb von Kenntnissen über mineral- und gesteinsphysikalische Eigenschaften und Prozesse: elastische, thermische und elektrische Eigenschaften, Suszeptibilität, Einfluss von Porosität, Permeabilität, Korngröße und Korngrößenverteilung auf die Transporteigenschaften, petrophysikalische Labormessgeräte und ihre Funktionsweise, eigene experimentelle Messungen im Labor
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können das physikalische Verhalten und die Eigenschaften von Geomaterialien, insbesondere mineral- und

	gesteinsphysikalischer Prozesse, auf verschiedenen Skalen ergründen. Sie können verschiedene Messmethoden im Labor anwenden und wissenschaftliche Protokolle und Berichte verfassen sowie ihre Ergebnisse präsentieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (z.B. Präsentation, kurze Hausarbeiten, Messprotokolle, praktische Semesteraufgabe, mündliche Prüfung). Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul*	Alle Spezialisierungsrichtungen, M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>MGEO303</b> Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien	
Modulcode	MGEO303
Modultitel (deutsch)	Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien
Modultitel (englisch)	Structures and Properties of Crystalline (Geo)Materials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Falko Langenhorst
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (4 SWS): Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien GÜ (1 Tag à 8 Stunden): Industrieexkursion
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	68 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	112 h
Inhalte	Elektronische Struktur und Bindungen in kristallinen Festkörpern, Kristallfeldtheorie, Struktursystematik von Mineralen, chemische und physikalische Eigenschaften von experimentellen Methoden zur Verarbeitung und Synthese von Mineralen und Werkstoffen, experimentelle Methoden zur Verarbeitung und Synthese von Geomaterialien, Methoden zur Charakterisierung physikalischer Eigenschaften und Strukturen von nicht-kristallinen und kristallinen Materialien, analytische und mikroskopische Charakterisierungsverfahren von Mineralen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Phasenumwandlungen, Kinetik von Reaktionen, Tensorrechnungen zu physikalischen Eigenschaften.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Veranstaltung dient dem Erwerb methodischer und theoretischer Kompetenzen zum Verständnis der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen

	nicht-kristalliner und kristalliner (Geo-)materialien. Die Studierenden erlernen dabei die experimentellen Methoden zur Synthese von nutzbaren Geomaterialien und erwerben Kenntnisse in der Bestimmung des atomaren Aufbaus von Geomaterialien sowie in der Messung der physikalischen Eigenschaften dieser Materialien. Die Studierenden können mit diesem Wissen die Zusammenhänge zwischen Aufbau, Zusammensetzung und Eigenschaften von Geomaterialien verstehen und diese nutzbringend anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul*	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen. Alle Spezialisierungsrichtungen, M.Sc. Werkstoffwissenschaft.
Empfohlene Literatur	Putnis, A. (1992): Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCEU3.1.1 Neue Batteriekonzepte	
Modulcode	MCEU3.1.1
Modultitel (deutsch)	Neue Batteriekonzepte
Modultitel (englisch)	New Battery Systems
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich S. Schubert, Prof. Dr. Michael Stelter
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflichtmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 532 Chemie-Energie-Umwelt: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen- und Lernformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	75 h
Inhalte	Das Modul behandelt die vertiefenden Aspekte von zukunftsfähigen elektrochemischen Energiespeichersystemen. In diesem Zusammenhang werden die Funktionsweisen von verschiedenen zukünftigen Batterietechnologien z.B. Metall-Luft-Batterien, Metall-Schwefel-Batterien, Festkörperbatterien, neuartigen Redox-Flow-Batterien) vertieft besprochen. Ebenso werden Grundlagen zur Produktion von Batterien vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung von erweiterten Kenntnissen und Konzepten der elektrochemischen Energiespeicherung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (50%), Klausur / mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul*	Spezialisierungsrichtung "Materialien für die Energie- und Umwelttechnik" M.Sc. Werkstoffwissenschaft
Empfohlene Literatur	-
Unterrichtssprache	Deutsch