

Modulkatalog Master of Science

177 Werkstoffwissenschaft

PO-Version 2023

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

	Erläuterungen zum Modulkatalog	3
CGF-C-11	Konstruktionswerkstoffe für Energie- und Umweltanwendungen	4
MCEU1.7	Nanomaterialien für Energieanwendungen	6
MCEU3.1.1	Neue Batteriekonzepte	8
MGE0201	Physik der Geomaterialien	10
MGE0303	Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien	12
PAFBM130	Lasertechnik für Materialwissenschaftler - Grundlagen	14
PAFMM001	Festkörperphysik	15
PAFMM002	Computergestützte Materialwissenschaft	17
PAFMM003	Fortgeschrittenenpraktikum	19
PAFMM004	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Projektplanung	21
PAFMM100	Advanced Composite Materials	23
PAFMM110	Advanced Computational Materials Science	25
PAFMM120	Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft	27
PAFMM130	Angewandte Glastechnologie & Glasindustrie-Exkursionen	28
PAFMM140	Bioinspirierte Materialsynthese	29
PAFMM160	Elektronenmikroskopie - Grundlagen und Anwendungen	30
PAFMM180	Gasphasenkondensation	31
PAFMM190	Glaskeramik	32
PAFMM200	Glasstruktur	34
PAFMM210	Innovative Verfahren der Oberflächenstrukturierung	35
PAFMM220	Keramische Werkstoffe in der Medizin	37
PAFMM230	Lasermaterialbearbeitung	38
PAFMM250	Metallische Werkstoffe	39
PAFMM270	Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien	41
PAFMM280	Glas und optische Materialien - Nichtkristalline Funktionsmaterialien	43
PAFMM290	Optische Materialcharakterisierung	45
PAFMM320	Struktur-Eigenschaftskorrelation	46
PAFMM330	Struktur und physikalische Eigenschaften polymerer Gläser	47
PAFMM350	Temperaturgradienten zur Materialsynthese und -charakterisierung	49
PAFMM352	Thermodynamik von Werkstoffen in der Theorie	51

PAFMM360	Werkstoffthermodynamik in der Praxis	53
PAFMW009	Materials for LIFE	55
PAFMW019	Werkstoffthermodynamik in der Praxis	57
PAFMW020	Werkstofftechnologie	59
PAFMM999	Masterarbeit Werkstoffwissenschaft	61
	Abkürzungen	62

Hinweis : Hinweis: Prüfungen, den Prüfungen zugeordnete Lehrveranstaltungen sowie Prüfungstermine können in Friedolin unter dem Menüpunkt "Modulkataloge" eingesehen werden. Nach Login wählen Sie dazu bitte Abschluss, Studiengang und Modul. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt.

Erläuterungen zum Modulkatalog

Modul CGF-C-11 Konstruktionswerkstoffe für Energie- und Umweltanwendungen	
Modulcode	CGF-C-11
Modultitel (deutsch)	Konstruktionswerkstoffe für Energie- und Umweltanwendungen
Modultitel (englisch)	Construction materials for energy and environmental applications
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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	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.
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 MCEU1.7 Nanomaterialien für Energieanwendungen	
Modulcode	MCEU1.7
Modultitel (deutsch)	Nanomaterialien für Energieanwendungen
Modultitel (englisch)	Nanomaterials for energy applications
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Oschatz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Voraussetzung für die Anfertigung der Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Wahlpflichtmodul (Basismodul). Für Studierende mit einem chemischen Bachelorabschluss ist dies ein Pflichtmodul. Für Studierende mit einem nichtchemischen Bachelorabschluss ist dies ein Wahlpflichtmodul. Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) 177 M.Sc. Werkstoffwissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar, 3 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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) und der katalytischen Stoffumwandlung 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	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (30 %), Klausur/ mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (70 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul ist verpflichtend für Studierende mit einem chemischen Bachelorabschluss. Eine Studienfachberatung im Prüfungsamt ist im Vorfeld erforderlich.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
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	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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	Mit Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über erweiterte Kenntnisse und Konzepte der elektrochemischen Energiespeicherung und können diese anwenden. Die Studierenden können elektrochemische Energiespeicher bzw. Materialien, die für neue Speicher benötigt werden, im Labormaßstab herstellen und deren elektrochemische Eigenschaften untersuchen. Weiterhin werden die Studierenden in die Lage versetzt, diese Ergebnisse auszuwerten und zu bewerten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
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	Ein nicht bestandenenes Praktikum kann einmal wiederholt werden, Das Modul wird ggf. in englischer Sprache durchgeführt, sollten Studierende des Austauschprogramms der Université Nantes daran teilnehmen.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. Englisch

Modul MGEO201 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	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung sowie Grundlagen der Programmierung.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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	Keine

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	Keine
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGEO303 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	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	112 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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	Keine
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.
Empfohlene Literatur	Putnis, A. (1992): Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFBM130 Lasertechnik für Materialwissenschaftler - Grundlagen	
Modulcode	PAFBM130
Modultitel (deutsch)	Lasertechnik für Materialwissenschaftler - Grundlagen
Modultitel (englisch)	Laser Technology for Material Scientists - Fundamentals
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. habil. Stephan Gräf
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 3 SWS Seminar: 1 SWS Praktika: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Absorption, spontane und induzierte Emission; Besetzungsinversion und Methoden ihrer Erzeugung; Bilanzgleichungen und Laserbedingungen; Grundlagen der Resonatortheorie; Charakteristika und Diagnostik der Laserstrahlung; Betriebsmoden und Methoden der Impulserzeugung; Lasertypen und ihre Anwendungsbereiche
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben die Kenntnis der physikalischen Grundlagen und das Verständnis für die Funktionsweise des Lasers sowie den Zusammenhang zwischen Laseraufbau und den Parametern der Laserstrahlung; Überblick über die wichtigsten Lasertypen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaraufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM001 Festkörperphysik	
Modulcode	PAFMM001
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-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Chemische Bindung im Festkörper • Struktur idealer Kristalle • Reale Kristalle • Reziprokes Gitter und Beugung • Dynamik des Kristallgitters, thermische Eigenschaften • Elektronen im Festkörper, elektrische Eigenschaften, dielektrische Eigenschaften, Energiebänder • Halbleiter • Supraleitung
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">• S. Hunklinger, Festkörperphysik, Oldenbourg, München, 4. Aufl., 2014• R. Gross, A. Marx, Festkörperphysik, Oldenbourg, München, 2014
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM002 Computergestützte Materialwissenschaft	
Modulcode	PAFMM002
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-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Quantenmechanik • Potentialenergiehyperfläche und Optimierungsalgorithmen • Kraftfelder und interatomare Potentialfunktionen • Moleküldynamische Simulationsverfahren • Grundlagen der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Methoden
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben die Grundlagen und Konzepte der modernen Methoden der computergestützten Materialwissenschaft • Sie erlangen Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen Grundlagen moderner Simulationsmethoden in allen Bereichen der Längen- und Zeitskalen sowie der Verfahren für skalenübergreifende Computersimulationen
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">• R. Lesar, Computational Materials Science. Fundamentals to Applications (Cambridge University Press, 2014)• D. Raabe, Computational Materials Science: The Simulation of Materials, Microstructures and Properties (Wiley-VCH, 2004)• J. de Paula, P. W. Atkins, Physikalische Chemie (Wiley-VCH, 2013)
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul PAFMM003 Fortgeschrittenenpraktikum	
Modulcode	PAFMM003
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-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum: 8 SWS / 8 Wochen
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	200 h
- Selbststudium	100 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Systematischer Aufbau von Spezialkenntnissen in ausgewählten Bereichen der Werkstoffwissenschaft. Durchführung von erweiterten Forschungspraktika im Zusammenhang mit aktuellen materialwissenschaftlichen Forschungsgebieten
Lern- und Qualifikationsziele	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. 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.
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 PAFMM004 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Projektplanung	
Modulcode	PAFMM004
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-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktika/Übungen: 12 SWS / 12 Wochen
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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 PAFMM100 Advanced Composite Materials	
Modulcode	PAFMM100
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
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gefüge-Eigenschafts-Korrelation von Verbundwerkstoffen (Grenzwertkonzept/Modellkonzept) • Benetzung, Haftung, Haftungsprüfung • Herstellung von Verbundwerkstoffen und Stoffverbunden • Anwendungsbeispiele • Recycling von Verbundwerkstoffen • Faserverbundwerkstoffe, Verarbeitung, Anwendung • Grundzüge der Auslegung von Mehrschichtfaserverbunden
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Sie kennen Anwendungsbeispiele von Verbunden mit polymerer, keramischer und metallischer Matrix • Sie kennen Eigenschaften von Fasern und Polymermatrizes, Verarbeitung von Faserverbunden mit polymerer Matrix, Laminattheorie • Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, eine geeignete Materialauswahl von Verbundpartnern zur Erreichung eines vorgegebenen Eigenschaftsprofils zu treffen und eine geeignete Herstellungstechnologie auszuwählen
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">• M. Flemming et al.: Faserverbundbauweisen, Springer Verlag 1995• G.W. Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe, Hanser Verlag, 2006• M. Neitzel, P. Mitschang, U. Breuer: Handbuch Verbundwerkstoffe, Hanserverlag 2014
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM110 Advanced Computational Materials Science	
Modulcode	PAFMM110
Modultitel (deutsch)	Advanced Computational Materials Science
Modultitel (englisch)	Advanced Computational Materials Science
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Praktische Einführung in die Modellierung und Simulation in der Materialwissenschaft anhand von Computerübungen und Modellierungsprojekten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantenmechanische Methoden • Molekulardynamik-Simulationen • Grundlagen der statistischen Thermodynamik • Grundlagen der Dissipative-Partikel-Dynamik • Finite-Elemente-Methoden
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre Kompetenzen in der rechnergestützten Materialwissenschaft mit dem Schwerpunkt auf der Überbrückung von Größenordnungen auf der Längen- und Zeitskala • Sie haben einen Überblick über den Einsatz von Computersimulationen in Forschung und Industrie
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"> • R. Lesar, Computational Materials Science. Fundamentals to Applications (Cambridge University Press, 2014) • D. Raabe, Computational Materials Science: The Simulation of Materials, Microstructures and Properties (Wiley-VCH, 2004) • J. de Paula, P. W. Atkins, Physikalische Chemie (Wiley-VCH, 2013)

Unterrichtssprache	Deutsch
--------------------	---------

Modul PAFMM120 Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft	
Modulcode	PAFMM120
Modultitel (deutsch)	Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft
Modultitel (englisch)	Current topics in materials science
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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 PAFMM130 Angewandte Glastechnologie & Glasindustrie-Exkursionen	
Modulcode	PAFMM130
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
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Rohstoffe für die Glasherstellung, Mengerechnungen, 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, Erlernen wissenschaftlichen Diskutierens und Präsentierens
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die aktive Teilnahme an Übung und Exkursionen; 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 PAFMM140 Bioinspirierte Materialsynthese	
Modulcode	PAFMM140
Modultitel (deutsch)	Bioinspirierte Materialsynthese
Modultitel (englisch)	Bioinspired material synthesis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank A. Müller
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 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 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 PAFMM160 Elektronenmikroskopie - Grundlagen und Anwendungen	
Modulcode	PAFMM160
Modultitel (deutsch)	Elektronenmikroskopie - Grundlagen und Anwendungen
Modultitel (englisch)	Electron microscopy - Fundamentals and Applications
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 128 M.Sc. Physik Vertiefung Festkörperphysik Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzip und Wirkungsweise REM, TEM, STEM • Detektoren, Bildgebung, Elektronenbeugung • Konzentrationsanalyse (EDS, WDS, EELS) • Probenpräparation (mechanisch, physikalisch, chemisch) • Konkrete Beispiele zur Lösung materialwissenschaftlicher Fragestellungen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben Fach- und Methodenkompetenz für elektronenmikroskopische Techniken zur Lösung materialwissenschaftlicher Fragestellungen • Sie verfügen über die Fähigkeit zur Sozial- und Selbstkompetenz in Fachgesprächen
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"> • Williams, D. B., Carter, C. B. „Transmission Electron Microscopy“ Springer 2009 • Hornbogen, E., Skrotzki, B. „Mikro- und Nanoskopie der Werkstoffe“ Springer 2009
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM180 Gasphasenkondensation	
Modulcode	PAFMM180
Modultitel (deutsch)	Gasphasenkondensation
Modultitel (englisch)	Gas phase condensation
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Christoph Wenisch
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 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 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 PAFMM190 Glaskeramik	
Modulcode	PAFMM190
Modultitel (deutsch)	Glaskeramik
Modultitel (englisch)	Glass Ceramics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rückblick Glaswerkstoffe, Kompositmaterialien – Abgrenzung Glaskeramik • Keimbildung und Kristallisation in Gläsern, klassische Keimbildungstheorie • Oberflächen- und Volumen kristallisation • chemisches Design glaskeramischer Materialien, „Geomimetik“ • pulverabgeleitete Glaskeramiken • Gefügetypen und Eigenschaften: optisch~, mechanisch~, elektrisch~, u.a. • kommerzielle Glaskeramiken: von Haushaltswaren, Dentalmaterialien und elektronischen Systemen bis Hochleistungsoptik • Technologie und Prozessierung • neue Entwicklungen

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Kenntnis glaskeramischer Werkstoffe; Klassifizierung und Abgrenzung zu verwandten Materialklassen • spezifische Kenntnisse zu Keimbildung und Kristallisationsphänomenen in hochviskosen Flüssigkeiten • spezifische Kenntnisse zur (mikrostrukturellen) Charakterisierung glaskeramischer Materialien • spezifische Kenntnisse zur chemischen Formulierung sowie zum Gefügedesign glaskeramischer Werkstoffe; Phasendiagramme, Gefügetypen und resultierende Eigenschaften • Kenntnisse kommerzieller glaskeramischer Materialien, Kenntnisse über deren Struktur-Eigenschaftsbeziehungen • spezifische Kenntnisse über die Anwendungsfelder glaskeramischer Materialien • spezifische Kenntnisse über die Prozessierung glaskeramischer Materialien
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 PAFMM200 Glasstruktur	
Modulcode	PAFMM200
Modultitel (deutsch)	Glasstruktur
Modultitel (englisch)	Glass structure
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Delia Brauer, Dr. Kristin Griebenow
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur von Silicat-, Phosphat-, Borat-, Borosilicat- und Alumosilicatgläsern • Einfluss verschiedener Komponenten (z.B. Fluorid) auf Glasstruktur • Zusammenhang Glasstruktur und Eigenschaften (thermische Eigenschaften, Korrosion, Dichte,...), • Methoden zur Glasstrukturanalyse, • Systematisches Design von Glaszusammensetzungen
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 PAFMM210 Innovative Verfahren der Oberflächenstrukturierung	
Modulcode	PAFMM210
Modultitel (deutsch)	Innovative Verfahren der Oberflächenstrukturierung
Modultitel (englisch)	Innovative surface structuring processes
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. habil. Stephan Gräf
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz innovativer Oberflächenstrukturierungsverfahren für unterschiedliche Materialarten • lithographische Methoden (z.B. Elektronen-, Ionen-, UV-) • laser-basierte Strukturierungsmethoden (Direct-Laser-Writing, Direct-Laser-Interference-Patterning, Laser-induzierte periodische Oberflächenstrukturen,...) • nicht-lineare Mehrphotonenprozesse, Schwellwertprozesse • funktionelle Oberflächeneigenschaften • Methoden der Oberflächencharakterisierung
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über in der Industrie etablierte Verfahren, neue Technologieentwicklungen aus der Forschung und innovative Verfahrenskombinationen • Schwerpunkt auf Wirkprinzipien, Anwendungen, erreichbaren Strukturgrößen und Limitationen • Entwicklung von Fähigkeiten zur erweiterten Verfahrensauswahl sowie zur Verfahrensanwendung unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile • Kenntnisse über geeignete Messverfahren
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

Unterrichtssprache	Deutsch
--------------------	---------

Modul PAFMM220 Keramische Werkstoffe in der Medizin	
Modulcode	PAFMM220
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
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische und biologische Grundlagen (Zellen, Proteine, Gewebe, Biokompatibilität, Biofunktionalität); • Calciumphosphate (Hydroxylapatit, Tricalciumphosphat, Poröse CaP, Zemente, Beschichtungen); • Gläser, Glaskeramiken und Glasionomerezemente für orthopädische und dentale Anwendungen; • Oxide (Alumina, Zirkonia, Gelenkersatz); • Kohlenstoff, Eisenoxid
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeiten in die Besonderheiten keramischer Werkstoffe für verschiedenste biomedizinische Anwendungen; • Grundsätzliches Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Implantat und lebendem Organismus; • Einarbeiten in die Möglichkeiten, Werkstoffeigenschaften gezielt den medizinischen Anforderungen anzupassen;
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"> • Handouts (Folien) • Vorlesungsskript • B.D. Ratner et al., An Introduction to materials in medicine, Elsevier, Amsterdam (2004)
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch

Modul PAFMM230 Lasermaterialbearbeitung	
Modulcode	PAFMM230
Modultitel (deutsch)	Lasermaterialbearbeitung
Modultitel (englisch)	Laser material processing
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. habil. Stephan Gräf
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundaufbau einer Lasermaterialbearbeitungsanlage • Laser für die Lasermaterialbearbeitung (LMB) • Strahlführung und -formung in LMB-Anlagen • Wechselwirkung Laserstrahlung-Werkstoff • Behandlung ausgewählter LMB-Verfahren
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben vertiefte theoretische und praktische Fertigkeiten zur Lasertechnik und ihrem Einsatz in der Materialbearbeitung • Sie entwickeln die Fähigkeit, für typische Aufgaben der Lasermaterialbearbeitung selbständig die richtige Systemlösung zu finden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaraufgaben
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 PAFMM250 Metallische Werkstoffe	
Modulcode	PAFMM250
Modultitel (deutsch)	Metallische Werkstoffe
Modultitel (englisch)	Metallic materials
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul 128 M.Sc. Physik Vertiefung Festkörperphysik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von metallischen Werkstoffen mit Schwerpunkt auf Gefügen von technologisch relevante Legierungsklassen • Mechanischen Eigenschaften und deren Beeinflussung durch die Prozesse wie Verformung, Erholung, Rekristallisation, Kornvergrößerung, Ausscheidungs- und Dispersionshärtungen, Texturbildung • Diffusion in metallischen Werkstoffen anhand der Schlüsselexperimente von Fick, Kirkendall, Darken und deren Interpretation • moderne Verfahren und metastabile Zustände
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen das Eigenschaftsspektrum Metallischer Werkstoffe kennen • Die Studierenden erwerben das Verständnis wie Eigenschaften und Gefüge zusammenhängen • Die Studierenden erwerben Wissen, das sie in die Lage versetzt diese Eigenschaften gezielt einzustellen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none">• P. Haasen „Physikalische Metallkunde“ Springer 1995, DOI: 10.1007/978-3-642-87849-7• G. Gottstein, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen“, Springer 2013, DOI: 10.1007/978-3-642-36603-1• E. Hornbogen, H. Warlimont, Aufbau und Eigenschaften von Metallen und Legierungen Springer
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM270 Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien	
Modulcode	PAFMM270
Modultitel (deutsch)	Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien
Modultitel (englisch)	Nanostructured Surfaces and Nanomaterials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Jandt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Physik und Chemie von Festkörperoberflächen • 0-dim.: Nanopartikel; 1-dim.: Nanodrähte und -rods; 2-dim.: Dünne Filme • Spezielle Nanomaterialien • Physikalische Herstellungsmethoden von Nanostrukturen, Charakterisierung von Nanomaterialien • Schwerpunkte: I) Nanostrukturierte Polymere, II) Nanostrukturen und Life Sciences, III) nichtmetallisch-anorganische Nanostrukturen • Weitere Nanomaterialien, Anwendungsbeispiele von Nanomaterialien • Arbeiten des Lehrstuhls für Materialwissenschaft an Nanostrukturen und Nanomaterialien • Ggf. praktische Übungen mit nanostrukturierten Materialoberflächen und Nanomaterialien
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Eigenschaften von nanostrukturierten Materialien • Sie kennen die Methoden zur Bestimmung von Eigenschaften und Struktur nanoskaliger Materialien • Sie kennen die wesentlichen verfahrenstechnischen Prinzipien beim „bottom-up“ bzw. „top-down approach“ zur Herstellung nanoskaliger, nanostrukturierter Materialien • Die Studierenden erkennen und arbeiten Schnittstellen der Nanotechnologie zu konventionellen Technologien aus
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">• G. Cao, Y. Wang: Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications. World Scientific 2011• M. Baraton: Synthesis, Functionalization and Surface Treatment of Nanoparticles, American Scientific Publishers 2002• C. Duke: Surface Science Vol. 491, No3, pp 303-498 01.10.2017
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM280 Glas und optische Materialien - Nichtkristalline Funktionsmaterialien	
Modulcode	PAFMM280
Modultitel (deutsch)	Glas und optische Materialien - Nichtkristalline Funktionsmaterialien
Modultitel (englisch)	Glass structure
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Grundlagenteil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glasübergang und Transportvorgänge in ungeordneten Materialien: Schall, Licht, Wärme und Ladungstransport • Struktur und Eigenschaften nicht-oxydischer Gläser: metallische Gläser, glasartige Hybridmaterialien, Halogenid- und Chalcogenidgläser, molekulare Gläser • nichtkristalline Materialien aus Gas- und Lösungsphasen • nano- und mesoporöse Materialien • dünne Schichten • Ordnungsgläser <p>Anwendungsteil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energietechnik: passive und aktive nichtkristalline Materialien • Informationstechnik: Datentransport, -speicherung und -wandlung • Umwelttechnik: Membranen, Speicher-, Filter- und Reaktormaterialien • aktuelle Entwicklungen

Inhalte	<p>Grundlagenteil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glasübergang und Transportvorgänge in ungeordneten Materialien: Schall, Licht, Wärme und Ladungstransport • Struktur und Eigenschaften nicht-oxydischer Gläser: metallische Gläser, glasartige Hybridmaterialien, Halogenid- und Chalcogenidgläser, molekulare Gläser • nichtkristalline Materialien aus Gas- und Lösungsphasen • nano- und mesoporöse Materialien • dünne Schichten • Ordnungsgläser <p>Anwendungsteil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energietechnik: passive und aktive nichtkristalline Materialien • Informationstechnik: Datentransport, -speicherung und -wandlung • Umwelttechnik: Membranen, Speicher-, Filter- und Reaktormaterialien • aktuelle Entwicklungen
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Struktur nicht-oxidischer Glassysteme und verwandter nichtkristalliner Materialien, universelle Modelle zur Beschreibung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen in nichtkristallinen Werkstoffen • Verständnis, anwendbares Wissen und praktische Erfahrungen zur Herstellung glasartiger Materialien aus Gas- und Lösungsphasen • anwendungsbereites Praxiswissen über glasartige Funktionsmaterialien in Energie- und Umwelttechnik, Informationstechnik und weiteren aktuellen Entwicklungsfeldern
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 PAFMM290 Optische Materialcharakterisierung	
Modulcode	PAFMM290
Modultitel (deutsch)	Optische Materialcharakterisierung
Modultitel (englisch)	Optical materials characterization
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Christoph Wenisch
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 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 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 PAFMM320 Struktur-Eigenschaftskorrelation	
Modulcode	PAFMM320
Modultitel (deutsch)	Struktur-Eigenschaftskorrelation
Modultitel (englisch)	Structure-property correlation
Modul-Verantwortliche/r	N. N.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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"> • Die Studierenden verfügen über ein quantitatives Verständnis der Beziehung zwischen atomarer und molekularer Struktur (Kristallinität, Polarität, Kriechen, Glasübergang) und Materialeigenschaften • Sie verstehen die multiskaligen Struktureffekte auf die Materialeigenschaften
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 PAFMM330 Struktur und physikalische Eigenschaften polymerer Gläser	
Modulcode	PAFMM330
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
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Polymere • Einzelketten: Kettenaufbau und Struktur • Bindungskräfte und Potenziale • Statistik der Einzelkette und Dimensionen • Skalierungsgesetze • Glaszustand und Abgrenzung zum teilkristallinen Zustand • Polymermorphologie • Glasübergangstemperatur und Thermodynamik • Polymerlösungen und glasige Polymerblends • Kinetik, mechanische, rheologische, thermische, elektrische, optische Eigenschaften von polymeren Gläsern • Verarbeitung und Anwendung von polymeren Gläsern, aktuelle Polymerforschungsthemen
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen von polymeren Gläsern • Verständnis von Struktur und Anwendungen polymerer Gläser • Fundierte Kenntnisse der physikalischen Eigenschaften von polymeren Gläsern sowie des Zusammenhangs von Struktur und Eigenschaften • Fähigkeit zur Darstellung von Zusammenhängen, Ordnungsprinzipien und von Problemlösungen im Bereich der polymeren Gläser
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">• P. C. Painter, M. Coleman. Essentials of Polymer Science and Engineering. DEStech Publications 2009• P. G. de Gennes. Scaling Concepts in Polymer Physics, Cornell Univ.Press 1979• M. Rubinstein et al. Polymer Physics, Oxford University Press 2007• J. M. G. Cowie Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials. Taylor & Francis 2007• H. G. Elias: An Introduction to Polymer Science, VCH 1997
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM350 Temperaturgradienten zur Materialsynthese und -charakterisierung	
Modulcode	PAFMM350
Modultitel (deutsch)	Temperaturgradienten zur Materialsynthese und -charakterisierung
Modultitel (englisch)	Temperature gradients for materials synthesis and characterization
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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, Thermodiffusion (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 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
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM352 Thermodynamik von Werkstoffen in der Theorie	
Modulcode	PAFMM352
Modultitel (deutsch)	Thermodynamik von Werkstoffen in der Theorie
Modultitel (englisch)	Materials Thermodynamics in Theory
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Eva von Domaros
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	PAFMM002 Computergestützte Materialwissenschaft oder äquivalent
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Seminar: 1 SWS Praktikum: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Statische Berechnungen und Simulationen • Geometrieoptimierung • Energieberechnungen • Berechnungen molekularer, makroskopischer sowie spektroskopischer Eigenschaften • Berechnungen dynamischer Eigenschaften
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Theoretische Behandlung eines materialwissenschaftlichen Problems in der Praxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen eines materialwissenschaftlichen Problems und Erklären der theoretischen Fragestellung • Bewerten der geeigneten theoretischen Methoden • Planen der theoretischen Berechnung und Entwicklung eines theoretisch-chemischen Protokolls • Analysieren der Ergebnisse • Verstehen und Analysieren möglicher Fehlerquellen • Zusammenfassen der Ergebnisse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Protokoll und Präsentation
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Belegarbeit (50%) und Präsentation (50%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul stellt eine Kombination aus Literaturseminar und Praktikum dar. Moderne Arbeiten aus Fachzeitschriften werden gemeinsam im Seminar diskutiert und analysiert. Im Praktikum werden anschließend einige oder alle Berechnungen oder Simulationen nachvollzogen und deren Ergebnisse analysiert und diskutiert. Zentrale Punkte wie die Erstellung und ggf. Vereinfachung des untersuchten Systems sowie Auswahl der Methode und bestimmter Parameter werden gemeinsam diskutiert. Die Modulprüfung in Form einer wissenschaftlichen Arbeit und Präsentation kann an einem selbstgewählten Beispiel erfolgen oder aus Vorschlägen ausgewählt werden.
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch bei Bedarf

Modul PAFMM360 Werkstoffthermodynamik in der Praxis	
Modulcode	PAFMM360
Modultitel (deutsch)	Werkstoffthermodynamik in der Praxis
Modultitel (englisch)	Applied Materials Thermodynamics
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stephanie Lippmann
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Calphad (Calculation of Phase Diagrams)-Methode als Grundlage für computergestützte thermodynamische Berechnungen • Anwendung thermodynamischer Datenbanken bei der Lösung technischer Fragestellungen: Schmelzbereiche, Phasenstabilität, thermische Eigenschaften, Reaktionswärmen, Korrosionverhalten... • Lösung praxisrelevanter Fragestellungen mithilfe thermodynamischer Software an Beispielen der Legierungsentwicklung und Prozessführung
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Umsetzung von klassischer Thermodynamik in praxisrelevante Fragestellungen und zur lösungsorientierten Methodenbewertung und -anwendung • Sie erlangen ein grundlegendes Verständnis der Calphad-Methode und ihres Potentials
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaraufgaben
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"> • Porter, Easterling, Sharif "Phase Transformations in Metals and Alloys" (prägnant) • Mats Hillert „Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations: Their Thermodynamic Basis" 2008 (allumfassend) • A. D. Pelton „Thermodynamics and Phase Diagrams" in Physical Metallurgy 2014

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
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffgruppen, Struktur und Eigenschaften – ein Überblick • Materials for LIFE: Materialien in Verkehr, Abwasseraufbereitung, Lebensmittelherstellung, Biotechnologie • Materials for LIFE in der Medizin: Einführung, Metalle, Biokeramik, Polymere, Composites, biologische Materialien • Orale Biomaterialien • Relevante Medizintechnik • Biologische, biochemische und medizinische Grundlagen der Biomaterialwissenschaft • Host reaction: biologische Reaktion auf Implantate • Testmethoden für Biomaterialien • Antimikrobielle Biomaterialien • Tissue Engineering • Quellensuche und deren Auswertung, Vortrags- und Präsentationstechniken • Student Project Presentations

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Die Studierenden zu befähigen, derzeitige und zukünftige Biomaterialien aufgrund ihrer soliden biomaterialwissenschaftlichen Kenntnisse zu testen und zu beurteilen sowie neue Biomaterialien zu entwickeln. • 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.
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"> • Fundamentals of Materials Science and Engineering – An Integrated Approach. 5th Edition, John Wiley & Sons, Inc. New York 2016 • Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. Buddy D. Ratner et al. Academic Press; 3edition 2012. • Medizintechnik: LIFE Science Engineering. E. Wintermantel, S.-W. Ha. Springer Verlag, 5 Auflage, Berlin 2009. • Biomaterials - A Basic Introduction. Q. Chen, G. Thouas. CRC Press 2014/2015
Unterrichtssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch

Modul PAFMW019 Werkstoffthermodynamik in der Praxis	
Modulcode	PAFMW019
Modultitel (deutsch)	Werkstoffthermodynamik in der Praxis
Modultitel (englisch)	Applied Materials Thermodynamics
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. S. Lippmann
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung der CALPHAD (CALculation of PHase Diagrams)-Methode als Grundlage für computergestützte thermodynamische Berechnungen • Darstellung und Interpretation einfacher und komplexer Gleichgewichte (Ein-, Zwei-, Dreistoffsysteme und höher) • Beschreibung von Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Festkörperreaktionen und Ausscheidungsbildung • Anwendung der CALPHAD-Methode zur Lösung praxisrelevanter Fragestellungen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Umsetzung von klassischer Thermodynamik in praxisrelevante Fragestellungen und zur lösungsorientierten Methodenbewertung und -anwendung • Sie erlangen ein grundlegendes Verständnis der CALPHAD-Methode und ihres Potentials • Sie erlangen vertiefende Kenntnisse der Strukturbildung in metallischen Werkstoffen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaraufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Hausarbeit (100%) zur Lösung eines werkstoffwissenschaftlichen Problems unter Zuhilfenahme thermodynamischer Software

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Predel "Heterogene Gleichgewichte" 1982, DOI: 10.1007/978-3-642-85320-3• Porter, Easterling, Sharif "Phase Transformations in Metals and Alloys" 2021, DOI: 10.1201/9781003011804• Mats Hillert „Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations: Their Thermodynamic Basis" 2008, DOI: 10.1017/CBO9780511812781• A. D. Pelton „Thermodynamics and Phase Diagrams" in Physical Metallurgy 2014, DOI: 10.1016/B978-0-444-53770-6.00003-4
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMW020 Werkstofftechnologie	
Modulcode	PAFMW020
Modultitel (deutsch)	Werkstofftechnologie
Modultitel (englisch)	Materials Engineering
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank MÜLLER
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	--
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Fertigungstechnik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 MSc. Werkstoffwissenschaft: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (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	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung: Keramiktechnologie, Polymerverarbeitung, Leichtbau, Rapid Prototyping, Nanopartikelsynthese, Klebstofftechnik, Herstellung poröser Materialien, Lasermaterialbearbeitung, Sonderverfahren, Materialien für die Energie- und Umwelttechnik - Praktikum: CNC Bearbeitung von Metallen, Koordinatenmessverfahren, Laserbearbeitung Trennen, Herstellung keramischer Nanopartikel durch Laservaporisation, Gefrierstrukturierung, Nass-chemische Pulversynthese
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Einschätzung zu Eignung, Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Bearbeitungs- und Fertigungsverfahren für die Herstellung von Keramiken, Polymeren und Kompositen - Auswirkung von Zusammensetzung und Herstellverfahren auf die resultierende Mikrostruktur und Eigenschaften
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	--
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (75%) Seminarleistung (25%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Vorlesungsfolien und Lehrbücher z.B. M Ashby, H Shercliff, D Cebon: Materials – engineering, science, processing and design
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul PAFMM999 Masterarbeit Werkstoffwissenschaft	
Modulcode	PAFMM999
Modultitel (deutsch)	Masterarbeit Werkstoffwissenschaft
Modultitel (englisch)	Master thesis
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.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 M.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	900 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium	900 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Aktuelle Themen aus der Materialwissenschaft/Werkstoffwissenschaft
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlernen kreatives wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung durch den betreuenden Hochschullehrenden, der die Arbeit ausgibt • Sie sind in der Lage, in einer wissenschaftlichen Gruppe als Teil eines Teams und mit Eigeninitiative zu arbeiten • Sie werden befähigt, sich selbstständig Wissen aus der internationalen Fachliteratur anzueignen • 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
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.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch (je nach Verfügbarkeit von deutsch-/englischsprachigen Betreuern)

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

AVL....	Antrittsvorlesung
AG....	Arbeitsgemeinschaft
AM....	Aufbaumodul
AS....	Ausstellung
BM....	Basismodul
BzPS....	Begleitveranstaltung zum Praxissemester
B....	Beratung
Bes....	Besichtigung
KB....	Besprechung
Blo....	Blockierung
BV....	Blockveranstaltung
DV....	Diavortrag
EF....	Einführungsveranstaltung
ES....	Einschreibungen
EKK....	Examensklausurenkurs
EX....	Exkursion
Exp....	Experiment/Erhebung
FE....	Feier/Festveranstaltung
F....	Filmvorführung
GÜ....	Geländeübung
GK....	Grundkurs
HpS....	Hauptseminar
HS/B....	Hauptseminar/Blockveranstaltung
HS/Ü....	Hauptseminar/Übung
Inf....	Informationsveranstaltung
IHS/ Ü....	Interdisziplinäres Hauptseminar/ Übung
KS....	Klausur
KS/ PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung
LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs
M....	Modul
MV....	Musikveranstaltung
OS....	Oberseminar
OnLS....	Online-Seminar
OnV....	Online-Vorlesung
P....	Praktikum
PrS....	Praktikum/Seminar
PM....	Praxismodul
Pr....	Probe
PJ....	Projekt
PPD....	Propädeutikum
PS....	Proseminar
PR....	Prüfung
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
Sl....	Sitzung
SoSch....	Sommerschule
SO....	Sonstiges
SV....	Sonstige Veranstaltung
SK....	Sprachkurs
TG....	Tagung
TT....	Teleteaching
TN....	Treffen
Tu....	Tutorium
T....	Tutorium
Ü....	Übung
Ü/B....	Übung/Blockveranstaltung
Ü....	Übungen
Ü/I....	Übung/Interdisziplinär

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium
Ve....	Versammlung
ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum
V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
Vor....	Vortrag
VT....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
Wo....	Workshop
WOS....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Other Abbreviations

Anm.....	Anmerkung
ASQ....	Allgemeine Schlüsselqualifikationen
AT....	Altes Testament
E....	Essay
FSQ....	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen
FSV....	Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
GK....	Grundkurs
IAW....	Institut für Altertumswissenschaften
LP....	Leistungspunkte
NT....	Neues Testament
SQ....	Schlüsselqualifikationen
SS....	Sommersemester
SWS....	Semesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester