

# Modulkatalog Bachelor of Science

## 177 Werkstoffwissenschaft (Materialwissenschaft)

PO-Version 2013

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA

### Inhaltsverzeichnis

	Erläuterungen zum Modulkatalog	4
ASQ LaTeX	Wissenschaftlich mit LaTeX arbeiten	5
CGF-GW01	Kristallographie/Allgemeine Mineralogie	6
FMI-IN1101	Informatik (für Werkstoffwissenschaftler)	7
FMI-MA7006	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I	8
FMI-MA7007	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II	10
FMI-MA7008	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III	12
PAFBW001	Experimentalphysik I	14
PAFBW002	Experimentalphysik II	16
PAFBW003	Chemie I	18
PAFBW004	Chemie II	20
PAFBW005	Technische Mechanik	23
PAFBW006	Grundlagen Fertigungstechnik	25
PAFBW007	Konstruktion	27
PAFBW008	Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	28
PAFBW009	Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II	30
PAFBW010	Wirtschaftskompetenz für Materialwissenschaftler	32
PAFBW011	Englisch und Kommunikation	33
PAFBW012	Grundlagen Stochastik und Versuchsplanung	35
PAFBW013	Betriebspraktikum	37
PAFBW014	Materialprüfung	38
PAFBW015	Metalle I	40
PAFBW016	Glas I und Keramik I	41
PAFBW017	Polymere I	43
PAFBW018	Materialkundliches Praktikum	45
PAFBX431	Einführung in die Elektronik	47
PAFBX531	Elektronikpraktikum	48
PAFMF006	Supraleitung	49
PAFMF007	Vakuum- und Dünnschichtphysik	51
PAFMO165	Grundlagen der Laserphysik	53

---

<a href="#">PAFMO222</a>	Moderne Methoden der Spektroskopie	55
<a href="#">PAFWW001</a>	3D-CAD	56
<a href="#">PAFWW002</a>	Schweißtechnik - Verfahren, Werkstoffe, Gestaltung	57
<a href="#">PAFWW003</a>	Strukturprinzipien in den Materialwissenschaften I: Strukturmodelle und Struktur-Eigenschaftskorrelation	59
<a href="#">PAFWW004</a>	Strukturprinzipien in den Materialwissenschaften II: Lokale Effekte, Oberflächen und Partikel	61
<a href="#">PAFWW005</a>	Materialwissenschaft im Weltraum	63
<a href="#">PAFWW007</a>	Optische Eigenschaften von Glas	64
<a href="#">PAFWW008</a>	Biomaterialien und Medizintechnik	65
<a href="#">PAFWW009</a>	Abfallverwertung - werkstoffkundliche Aspekte des Recyclings	67
<a href="#">PAFWW010</a>	Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien	69
<a href="#">PAFWW011</a>	Lasertechnik für Materialwissenschaftler I: Grundlagen	71
<a href="#">PAFWW012</a>	Lasertechnik für Materialwissenschaftler II: Anwendungen	73
<a href="#">PAFWW013</a>	Präzisionsbearbeitung und Oberflächenmesstechnik	75
<a href="#">PAFWW014</a>	Innovative Verfahren der Fertigungstechnik	77
<a href="#">PAFWW015</a>	Legierungen - Anwendungen und Eigenschaften	79
<a href="#">PAFWW016</a>	Werkstoffthermodynamik in der Praxis	81
<a href="#">PAFWW017</a>	Phasenumwandlungen	83
<a href="#">PAFWW019</a>	Keramische Werkstoffe in der Medizin	84
<a href="#">PAFWW020</a>	Biomimetische Materialsynthese	85
<a href="#">PAFWW021</a>	Theoretisch-chemische Grundlagen der Materialwissenschaft	86
<a href="#">PAFWW022</a>	Algorithmen des Wissenschaftlichen Rechnens	87
<a href="#">PAFWW023</a>	Advanced Computational Materials Science	88
<a href="#">PAFWW024</a>	Metalle im Menschen - Metalle in der Medizin	90
<a href="#">PAFWW025</a>	Archäometallurgie	92
<a href="#">PAFWW027</a>	Phasenfeldtheorie	93
<a href="#">PAFWW028</a>	Intermetallische Phasen	95
<a href="#">PAFWW029</a>	Beurteilung von Schadensfällen	97
<a href="#">PAFWW030</a>	Glasstruktur	98
<a href="#">PAFWW031</a>	Prozesse im Temperaturgradient	99
<a href="#">PAFWW032</a>	Kontaktmechanik und Reibung	100
<a href="#">PAFWW034</a>	Polymere und Energie	102
<a href="#">PAFWW035</a>	Biopolymere - natürliche und künstliche Nanostrukturen	103
<a href="#">PAFWW036</a>	Mikro- und nanostrukturierte Polymere	104
<a href="#">PAFWW099</a>	Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft	106
<a href="#">PAFBW099</a>	Bachelorarbeit Werkstoffwissenschaft	107
	Abkürzungen	108

**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**

<b>Modul ASQ LaTeX Wissenschaftlich mit LaTeX arbeiten</b>	
Modulcode	ASQ LaTeX
Modultitel (deutsch)	Wissenschaftlich mit LaTeX arbeiten
Modultitel (englisch)	To work science-based using LaTeX
Modul-Verantwortliche/r	HD Dr. Christine Römer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	ASQ für BA-Kernfach Germanistik (und andere soweit Plätze frei sind)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (1 SWS): Grundlagen des Textsatzsystems LaTeX, Ü (1 SWS): Erstellen von Texten und Strukturübersichten mit LaTeX, Abschlussleistung
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Grundlagen der Typografie und Textgestaltung.</li> <li>- Arbeit mit dem Textsatzsystem LaTeX.</li> <li>- Erstellen von perfekt formatierten Texten, sauberen Strukturübersichten, Folien und Bibliografien.</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit typografisch ansprechende Texte zu produzieren.</li> <li>- Beherrschen des Textsatzsystems LaTeX.</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnahmebestätigung S und Ü</li> <li>- regelmäßiges Einreichen der gelösten Übungsaufgaben</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussleistung (Wissenschaftlichen Text erstellen)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Teilnahmebeschränkung: max. 15 Teilnehmer

Modul <b>CGF-GW01</b> Kristallographie/Allgemeine Mineralogie	
Modulcode	CGF-GW01
Modultitel (deutsch)	Kristallographie/Allgemeine Mineralogie
Modultitel (englisch)	Crystallography/General Mineralogy
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Falko Langenhorst
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V, 1 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 90 h 120 h
Inhalte	Die Teilgebiete der Mineralogie werden in einem Überblick vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt zum einen auf Kristallgeometrie und -symmetrie (geometr. Kristallographie), zum anderen auf grundlegenden physikal. Eigenschaften von Mineralen. Zusammenhänge zwischen der Kristallstruktur im atomaren, den kristalloptischen Eigenschaften im mikroskopischen und der Kristallmorphologie im makroskop. Maßstab werden aufgezeigt. Erworbene Kenntnisse werden in praktischen Übungen vertieft.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundkenntnisse der Kristallographie sowie der physikal. Eigenschaften von Mineralen. Anwendungsmöglichkeiten in Forschung, Technik und Alltag.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Unterrichtssprache	deutsch

<b>Modul FMI-IN1101 Informatik (für Werkstoffwissenschaftler)</b>	
Modulcode	FMI-IN1101
Modultitel (deutsch)	Informatik (für Werkstoffwissenschaftler)
Modultitel (englisch)	Computer Science (for Material Scientists)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	125 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	95 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Modul <b>FMI-MA7006</b> Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I	
Modulcode	FMI-MA7006
Modultitel (deutsch)	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I
Modultitel (englisch)	Mathematics for Material Scientists and Geoscientists I
Modul-Verantwortliche/r	Winfried Sickel, Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen wird Vorkurs Mathematik für Geowissenschaften oder Vorkurs Mathematik für Physiker
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul (vor PO 2019 Wahlpflichtmodul) 177 B.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, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 90 h 120 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lineare Gleichungssysteme,</li><li>• Vektoren und Matrizen in der Ebene und im Raum,</li><li>• Lineare Ausgleichsprobleme,</li><li>• Determinanten und Eigenwertprobleme,</li><li>• Komplexe Zahlen,</li><li>• Analysis mit einer Veränderlichen (Differential- und Integralrechnung, Kurvendiskussion)</li></ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlagen der Vektorrechnung und der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen. Erwerb der mathematischen Kernkompetenz zum Verständnis des material- und geowissenschaftlichen Wissens.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)



---

Empfohlene Literatur	MEYBERG, K. & P. VACHENAUER (2003): Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. 6. Auflage. Springer, 548 S. PAPULA, L. (2009): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 & 2, Springer
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul FMI-MA7007 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II</b>	
Modulcode	FMI-MA7007
Modultitel (deutsch)	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II
Modultitel (englisch)	Mathematics for Material Scientists and Geoscientists II
Modul-Verantwortliche/r	Winfried Sickel, Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für FMI-MA7008 Mathematik für Werkstoff- u. Geowiss. III
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul 039 B.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 (4 SWS), Ü (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Euklidische Räume – Orthonormalisierung, Fourier-Transformation, Numerische Methoden – Pivotisierung, Interpolation, Quadraturformeln, Hauptachsentransformation – Kurven 2. Ordnung, Analysis mehrerer Veränderlicher – Differenzierbarkeit, Extrema mit Nebenbedingungen, Kurvenintegrale 1. und 2. Art
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Grundzüge Linearer Algebra, Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variabler,</li> <li>• Erwerb der mathematischen Kernkompetenz zum Verständnis des materialwissenschaftlichen Wissens,</li> <li>• Anwendung der Rechenmethoden</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

---

Zusätzliche Informationen zum Modul 039 B.Sc. Geowissenschaften: es ist entweder Modul FMI-MA7007 oder Modul BGEO 2.5.6 als Pflichtmodul zu wählen. Das jeweils andere Modul steht weiterhin im Wahlpflichtbereich zur Verfügung.	
Empfohlene Literatur	MEYBERG, K. & P. VACHENAUER (2003): Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. 6. Auflage. Springer, 548 S. PAPULA, L. (2009): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 & 2, Springer
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul FMI-MA7008 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III</b>	
Modulcode	FMI-MA7008
Modultitel (deutsch)	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III
Modultitel (englisch)	Mathematics for Material Scientists and Geoscientists III
Modul-Verantwortliche/r	Winfried Sickel, Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen wird FMI-MA7008 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul 039 B.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 (4 SWS), Ü (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Oberflächenintegrale, Integralsätze, Gewöhnliche Differentialgleichungen – 1. Ordnung (trennbare Variable, lineare, exakte), integrierender Faktor, 2. Ordnung (linear und mit konstanten Koeffizienten), Gewöhnliche Differentialgleichungssysteme 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten Partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung, Poissongleichung, Separationsansätze und Anwendung von Fourier-Reihen für diese drei Grundtypen).
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse von und Umgang mit gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen.</li> <li>• Erwerb der mathematischen Kernkompetenz zum Verständnis des materialwissenschaftlichen Wissens, Anwendung der Rechenmethoden.</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine

---

Empfohlene Literatur	MEYBERG, K. & P. VACHENAUER (2005): Höhere Mathematik 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung. 4. Auflage. Springer, 476 S. HEUSER, H. (2009): Gewöhnliche Differentialgleichungen – Einführung in Lehre und Gebrauch. 6. Auflage. Teubner, 636 S. PAPULA, L. (2009): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 & 2, Springer
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBW001</b> Experimentalphysik I	
Modulcode	PAFBW001
Modultitel (deutsch)	Experimentalphysik I
Modultitel (englisch)	Experimental Physics I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Adrian Pfeiffer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Vorkurs Mathematik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Mechanik (Kinematik und Dynamik; Arbeit, Leistung, Energie, Impuls; Stoßprozesse; Dynamik des starren Körpers; Reibung; Hydro- und Aerostatik; Hydro- und Aerodynamik; Mechanische Schwingungen und Wellen), Wärmelehre (Zustandsgrößen thermodynamischer Systeme; Hauptsätze und Anwendungen).
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Experimentalphysik, Entwicklung von Fähigkeiten mit Hilfe der Experimentalphysik Ingenieursprobleme zu formulieren und selbstständig zu lösen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HALLIDAY, D. (2013): Physik. Bachelor-Edition. 2. Auflage, Wiley, 986 S.</li> <li>• DEMTRÖDER, W. (2015): Experimentalphysik 1. Mechanik und Wärme. 7. Auflage. Springer, 472 S.</li> <li>• HERING, E., MARTIN, R. &amp; M. STOHRER (2012): Physik für Ingenieure. 11. Auflage. Springer, 1006 S.</li> <li>• MESCHÉDE, D. (2015): Gerthsen Physik. 25. Auflage. Springer, 1052 S.</li> </ul>

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

Modul <b>PAFBW002</b> Experimentalphysik II	
Modulcode	PAFBW002
Modultitel (deutsch)	Experimentalphysik II
Modultitel (englisch)	Experimental Physics II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Adrian Pfeiffer, Prof. Dr. Christian Spielmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS Praktika: 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 150 h 150 h
Inhalte	Vorlesung: Elektrizität und Magnetismus (Elektrostatik; Elektrischer Gleichstrom; Magnetfeld und magnetische Flussdichte; Elektromagnetische Induktion: Materie im Magnetfeld; Wechselstromanwendungen, Ladungstransport-Prozesse), Optik (Geometrische Optik; Wellenoptik) Praktikum: Vermittlung physikalischer Gesetzmäßigkeiten und Methoden in ausgewählten Experimenten aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität, Magnetismus und Atomphysik. Üben von experimentellen Messmethoden und Abschätzung der Messgenauigkeiten.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Experimentalphysik; Entwicklung von Fähigkeiten mit Hilfe der Experimentalphysik Ingenieurprobleme zu formulieren und selbstständig zu lösen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Durchführung von 11 Praktikumsversuchen mit Protokoll Abgabe von 1 Hausversuch zur Fehlerrechnung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60%) Praktikumsnote (40%)



Zusätzliche Informationen zum Modul Praktikumsnote setzt sich zusammen aus mind. 4 bestandene Kolloquien und Testat auf alle Protokolle	
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• HALLIDAY, D. (2013): Physik. Bachelor-Edition. 2. Auflage, Wiley, 986 S.</li><li>• DEMTRÖDER, W. (2013): Experimentalphysik 2. Elektrizität und Optik. 6. Auflage. Springer, 482 S.</li><li>• HERING, E., MARTIN, R. &amp; M. STÖHRER (2012): Physik für Ingenieure. 11. Auflage. Springer, 1006 S.</li><li>• MESCHEDE, D. (2015): Gerthsen Physik. 25. Auflage. Springer, 1052 S.</li><li>• Ausführliche Literaturliste finden Sie unter <a href="http://www.physik.uni-jena.de/pafmedia/Studium/Grundpraktikum/Literatur.pdf">www.physik.uni-jena.de/pafmedia/Studium/Grundpraktikum/Literatur.pdf</a></li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBW003</b> Chemie I	
Modulcode	PAFBW003
Modultitel (deutsch)	Chemie I
Modultitel (englisch)	Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Delia Brauer, Prof. Dr.-Ing. Lothar Wondraczek, Prof. Dr. Andrey Turchanin, Dr. Sindy Fuhrmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 5 SWS Übung: 2 SWS Praktika: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	135 h
- Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	135 h
Inhalte	<p>Allgemeine und Anorganische Chemie: Vorlesung/Übung: Grundbegriffe, Stöchiometrie, Periodensystem &amp; Atomaufbau, Chemische Bindung, Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Redox-Reaktionen, Elektrochemie, Säuren &amp; Basen, IV. Hauptgruppe, Metalle, ggf. weitere Komplexe nach Erfordernis</p> <p>Praktikum: Das Praktikum ergänzt und erweitert die Inhalte der Lehrveranstaltung. Inhalt sind gängige Experimente (z.B. qualitative anorganische Analyse, Titration) sowie beispielhafte Redox-, Fällungs- und Säure-Base-Reaktionen und einfache physikochemische Reaktionen (Kalorimetrie und Leitfähigkeitsversuche).</p> <p>Physikalische Chemie I: Einführende Bemerkungen zur Terminologie und mathematischen Struktur; Bedeutung von Potentialfunktionen und ihre Interdependenzen; Hauptsätze der Thermodynamik, Fundamentalgleichungen, Wärmekapazitäten; Wirkungsgrad von Wärmekraftmaschinen; Zustandsgleichungen und kritische Phänomene; Phasenübergänge und kolligative Eigenschaften, Mischungen, Siedediagramme; Sorptionsprozesse, technische Stofftrennverfahren; Reaktionsgleichgewichte und deren Temperatur- und Druckabhängigkeiten; Grundlagen der Elektrochemie (Nernstsche Gleichung)</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Allgemeine und chemische Eigenschaften und Reaktionen von Gasen, Flüssigkeiten (Lösungen/Schmelzen) und Festkörpern unter besonderer Beachtung der Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen, kennen-, verstehen- und bewerten lernen. Kennenlernen der grundlegenden thermodynamischen Beziehungen und ihrer Bedeutung für das Verständnis und die Realisierung von Energie- und Stoffwandlungsprozessen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Allgemeine und Anorganische Chemie: Mitarbeit im Seminar, Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: Bestandene Klausur Allgemeine und anorganische Chemie ist Teilnahmevoraussetzung für das Praktikum Physikalische Chemie I: studienbegleitende mündliche Konsultationen und Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur: Allgemeine und Anorganische Chemie (44%) Praktikumsnote: Allgemeine und anorganische Chemie (23%) Klausur: Physikalische Chemie I (33%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Praktikum findet statt als Blockveranstaltung, voraussichtlich jeweils Ende Wintersemester.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handout (Foliensatz) C.E. MORTIMER, U. MÜLLER: Chemie. Thieme-Verlag</li> <li>• E. RIEDEL: Allgemeine und Anorganische Chemie. De Gruyter</li> <li>• G. KLUGE &amp; G. NEUGEBAUER „Grundlagen der Thermodynamik“, Spektrum 1994</li> <li>• W. BERTIES „Übungsbeispiele aus der Wärmelehre“, Vieweg 1996</li> <li>• P. W. ATKINS &amp; A. HÖPFNER „Physikalische Chemie“, Wiley VCH 2013</li> <li>• G. WEDLER &amp; H.-J. FREUND, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, Wiley 2012</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBW004</b> Chemie II	
Modulcode	PAFBW004
Modultitel (deutsch)	Chemie II
Modultitel (englisch)	Chemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Heinze, Prof. Dr. M. Rettenmayr, Prof. Dr.-Ing. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	3 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 8 SWS Übung: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	150 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

<p>Inhalte</p>	<p>Organische Chemie: Vorlesung/Seminar: Bindungsverhältnisse am Kohlenstoff und ihre Konsequenzen für die Eigenschaften und Reaktivität organischer Verbindungen. Allgemeine org. Nomenklatur, Isomeriearten und Stereochemie. Chemie der verschiedenen Stoffgruppen: Kohlenwasserstoffe (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten), Alkohole/Phenole, Ether, Epoxide, Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone), Carbonsäuren und Carbonsäurederivate (Ester, Halogenide, Anhydride), Amine (inklusive Stickstoffheterocyclen) Praktikum: präparatives Arbeiten mit unterschiedlichen Techniken Physikalische Chemie II: Phasendiagramme und ihre Entstehung aus heterogenen Gleichgewichten werden im Detail besprochen. Der praktische Umgang mit Phasendiagrammen (Zustände, Gleichgewichte, Phasenanteile etc.) wird anhand von Beispielen aufgezeigt und geübt. Mögliche Abweichungen vom Gleichgewicht und deren Konsequenzen werden identifiziert. Festkörperkinetik: Grundlagen und Anwendung kinetischer Gesetzmäßigkeiten: Ficksche Gesetze für Stoff-, Wärme und Ladungstransport, stationäre und instationäre Transportvorgänge; physikalische Ursache von Transport- und Speichergößen: Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität, Diffusionskoeffizient, korrelierter und unkorrelierter Transport; festkörperkinetische Probleme der Materialwissenschaften: Diffusion, Wärmeleitung, Adsorption, Keimbildung und Kristallisation, Phasenübergänge höherer Ordnung, Sintern, Oberflächenreaktionen</p>
<p>Lern- und Qualifikationsziele</p>	<p>Organische Chemie: Vorlesung: Kennen- und Verstehenlernen der Bindungsverhältnisse am Kohlenstoff, der Nomenklatur organischer Verbindungen sowie der wichtigsten organischen Stoffgruppen, ihrer Eigenschaften und wichtigsten Reaktionen Praktikum: Kennenlernen des Umgangs mit Chemikalien, Kennen- und Verstehenlernen chemischer Arbeitstechniken, Bewerten von chemischen Vorgängen Physikalische Chemie II: Kenntnis und Verständnis der binären Phasendiagramme; Verständnis des Zustandekommens der Phasendiagramme: Gibbs-Energien, heterogene Gleichgewichte Festkörperkinetik: Anwenden der grundlegenden thermodynamischen und kinetischen Gesetze und Zusammenhänge auf vornehmlich werkstoffwissenschaftliche, aber auch grundlegende physikalische und chemische Probleme. Erkennen von Beziehungen zwischen einwirkenden Parametern und resultierenden Änderungen in festkörperkinetischen Reaktionen.</p>
<p>Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung</p>	<p>Art und Umfang der Übungen wird vom Modulverantwortlichen zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Organische Chemie: Klausur (33%) und Praktikumsnote (17%) Physikalische Chemie II: Klausur (20%) Festkörperkinetik: Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Organische Chemie: Über die konkrete Auswahl der Versuche wird in der Einführungsveranstaltung informiert. Praktikum Organische Chemie findet statt als Blockveranstaltung (voraussichtlich jeweils Ende des kommenden Sommersemesters).
Empfohlene Literatur	Organische Chemie: <ul style="list-style-type: none"><li>• H. HART, L.E. CRAINE, D.J. Hart, Organische Chemie (2007), Wiley-VCH, Weinheim, 3. Aufl.</li></ul> Physikalische Chemie II: <ul style="list-style-type: none"><li>• B. PREDEL, Heterogene Gleichgewichte, Steinkopff</li><li>• D.A. PORTER, K.E. Easterling, Phase Transformations CRC Press</li><li>• M. HILLERT, Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Cambridge</li></ul> Festkörperkinetik: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsunterlagen</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBW005</b> Technische Mechanik	
Modulcode	PAFBW005
Modultitel (deutsch)	Technische Mechanik
Modultitel (englisch)	Technical Mechanics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Enrico Gnecco
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übung: 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 120 h 180 h
Inhalte	<p>Technische Mechanik I:                      Statik (Grundbegriffe, Kräfte mit gemeinsamen Angriffspunkt, allgemeine Kraftsysteme und Gleichgewicht des starren Körpers, Schwerpunkt, Lagerreaktionen, Fachwerke, Balken, Rahmen, Bogen, Haftung und Reibung); Elastostatik (Zug und Druck in Stäben, Spannungszustand, Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz, Balkenbiegung, Torsion, Arbeitsbegriff in der Elastizität, Knickung, Verbundquerschnitte)</p> <p>Technische Mechanik II:                      Kinematik des Massenpunktes (Geschwindigkeit und Beschleunigung; geradlinige, ebene und räumliche Bewegung; kartesische, polare und natürliche Koordinaten), Kinetik des Massenpunktes (freie und geführte Bewegung; Widerstandskräfte; Impulssatz und Stoß; Drehimpulssatz; Arbeitssatz und Energiesatz; Gravitationsgesetz; Planeten- und Satellitenbewegung), Kinetik eines Systems von Massenpunkten (Schwerpunktsatz; zentrischer Stoß; Körper mit veränderlicher Masse), Kinematik des starren Körpers (Translation; Rotation; allgemeine Bewegung; Momentanpol), Kinetik des starren Körpers (Rotation um die feste Achse und Massenträgheitsmoment; ebene Bewegung und exzentrischer Stoß; räumliche Bewegung (Trägheitstensor, Eulersche Gleichung und Kreisel)); Freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen; Relativbewegung des Massenpunktes; Prinzipien der Mechanik (Prinzip von D'Alembert, Lagrangesche Gleichungen); Einführung in Numerische Simulation oder Einführung in die Strömungsmechanik (zusätzliche Themen).</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundgesetze der Technischen Mechanik; Entwicklung der Fähigkeit, mit der Technischen Mechanik Ingenieurprobleme zu formulieren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben ggfs. Vorrechnen von Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur WS (50%) Klausur SS (50%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• DANKERT, J. (2013): Technische Mechanik: Statik. Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik, 7. Auflage, Springer, 760 S.</li><li>• GROSS, D. (2013): Technische Mechanik 1: Statik, 13. Auflage, Springer, 300 S.</li><li>• GROSS, D. (2017): Technische Mechanik 2: Elastostatik, 13. Auflage, Springer, 309 S.</li><li>• GROSS, D. (2015): Technische Mechanik 3: Kinetik, 13. Auflage, Springer, 341 S.</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch



<b>Modul PAFBW006 Grundlagen Fertigungstechnik</b>	
Modulcode	PAFBW006
Modultitel (deutsch)	Grundlagen Fertigungstechnik
Modultitel (englisch)	Introduction to Materials Processing
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
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 Praktika: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Verfahren (Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten); Gießen in allen serienmäßig angewendeten Varianten, Beispiel Feinguss im Wachsauerschmelzverfahren, Gussfehler und ihre Vermeidung, Pulvermetallurgische Verfahren; Grundlagen des Werkstoffverhaltens beim Kalt- und Warmumformen; Spanen mit geometrisch (un)bestimmter Schneide, Abtragen; Schweißen, Löten, Kleben; Beschichten aus dem gasförmig, ionisierten, flüssigen und festen Zustand
Lern- und Qualifikationsziele	Aneignung von Grundkenntnissen der Herstellung von Rohmaterial und Fertigteilen im Zusammenhang mit der Einstellung von Werkstoffeigenschaften und Sicherstellung der Qualität: Einschätzen von Vor- und Nachteilen der Fertigungsverfahren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• FRITZ, A. H., SCHULZE G. (2015): Fertigungstechnik, 11. Auflage, Springer, 527 S.</li><li>• WESTKÄMPER, E. (2010): Einführung in die Fertigungstechnik, 8. Auflage, Teubner, 316 S.</li><li>• AWISZUS, B., BAST, J. (2016): Grundlagen der Fertigungstechnik. 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, 395 S.</li><li>• WITT, G. (2005): Taschenbuch der Fertigungstechnik, 1. Auflage, Carl Hanser Verlag, 448 S.</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFBW007 Konstruktion</b>	
Modulcode	PAFBW007
Modultitel (deutsch)	Konstruktion
Modultitel (englisch)	Construction
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Christian Weber
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Ansichten und Projektionen; Grundregeln des Technischen Zeichnens; Funktionsanalyse technischer Gebilde; Werkstofforientierte und fertigungsgerechte Gestaltung von Einzelteilen und Vorrichtungen; Festigkeitsanalyse (Spannungsvergleich) und Dimensionierung einfacher Maschinenelemente
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung der Grundlagen für die Konstruktion technischer Gebilde; Entwicklung der Fähigkeit zur Funktionsanalyse technischer Zeichnungen und zum standardgerechten Entwurf von Bauelementen und Baugruppen; Kennenlernen von Gestaltungsrichtlinien zum werkstofforientierten Konstruieren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Semester 1: Abgabe eines Hausbelegs Semester 2: Testat von mind. 4 benoteten Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur WS (50%) Klausur SS (50%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FELDHUSEN, J., GROTE, K.-H. (2013): Konstruktionslehre, 8. Auflage, Springer, 883 S.</li> <li>• HOISCHEN, H., FRITZ, A. (2016): Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, 35. Auflage, 512 S.</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBW008</b> Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
Modulcode	PAFBW008
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I
Modultitel (englisch)	Fundamentals of Materials Science I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Jandt, PD Dr. Jörg Bossert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Allgemeiner Überblick; Aufbau der Werkstoffe, Eigenschaften der Werkstoffe, Werkstofftechnologie; Lern und Studientechniken der Werkstoffwissenschaft; Atomare Struktur und Bindungsarten; Struktur von Metallen, Keramiken und Polymeren; Defekte und Versetzungen; Diffusionsvorgänge; Mechanische Eigenschaften, Deformations- und Verstärkungsmechanismen, Materialversagen; Werkstoff und Thermodynamik; Phasendiagramme, Phasenumwandlungen; Materialwissenschaft auf dem Computer: Materials Science CD
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung des Interesses an der Werkstoffwissenschaft sowie Vermittlung eines Überblicks über die wichtigsten Themenfelder der Werkstoffwissenschaft; Vermittlung fundamentaler Lern- und Studientechniken der Werkstoffwissenschaft; Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Werkstoffwissenschaft/ Materialwissenschaft; Entwicklung der Fähigkeit grundlegende Probleme der Werkstoffwissenschaft/Materialwissenschaft zu erkennen, zu formulieren und zu lösen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vorrechen von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Empfohlene Literatur

- CALLISTER, W.D. (2016): Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach, 5. Auflage, Wiley, 960 S. auch auf Deutsch erhältlich
- HORNBOGEN, E. (2011): Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik- Metall- Polymer- und Verbundwerkstoffen, 10. Auflage, Springer, 616 S. Materials Science CD ROM (MATTER)

Unterrichtssprache

Deutsch

<b>Modul PAFBW009 Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II</b>	
Modulcode	PAFBW009
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II
Modultitel (englisch)	Fundamentals of Materials Science II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Jandt, PD Dr. Jörg Bossert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS Praktika: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 105 h 105 h
Inhalte	Werkstoffcharakterisierung und -Prüfung; Werkstoffgrenzflächen; Elektrische, optische, magnetische und thermische Eigenschaften von Materialien; Materialtypen und deren Anwendungen, Materialauswahl und Entwurfsbeispiele; Synthese, Herstellung und Verarbeitung von Materialien; Komposite (Verbundwerkstoffe); Korrosion und Zersetzung von Materialien; Wirtschaftliche, Umwelt- und soziale Aspekte in der Materialwissenschaft; Materialwissenschaft auf dem Computer: Materials Science CD. Praktikum (Anfertigung eines Anschliffes, Bedienung eines Lichtmikroskops und Auswertung des Anschliffes, Funktionsweise eines REM, Untersuchung verschiedener Materialien und typischer Bruchflächen, Bestimmung von Umwandlungstemperaturen in Abhängigkeit der Legierungszusammensetzung, Dichtebestimmung von Werkstoffen, Verformung von Metallen und Polymeren).
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Werkstoffwissenschaft/Materialwissenschaft; Entwicklung der Fähigkeit grundlegende Probleme der Werkstoffwissenschaft/Materialwissenschaft zu erkennen, zu formulieren und zu lösen; Vermittlung praktischer Fähigkeiten zur Gefügecharakterisierung mittels Licht- und Elektronenmikroskop; Praktische Ermittlung von Materialkennwerten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• CALLISTER, W.D. (2016): Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach, 5. Auflage, Wiley, 960 S. auch auf Deutsch erhältlich</li><li>• HORNBOGEN, E. (2011): Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik- Metall- Polymer- und Verbundwerkstoffen, 10. Auflage, Springer, 616 S. Materials Science CD ROM (MATTER)</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFBW010 Wirtschaftskompetenz für Materialwissenschaftler</b>	
Modulcode	PAFBW010
Modultitel (deutsch)	Wirtschaftskompetenz für Materialwissenschaftler
Modultitel (englisch)	Business Competence for Materials Scientists
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Projektarbeit: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul umfasst die Vorlesung Wirtschaftskompetenz jeweils im Sommersemester und die Patentrecherche im Wintersemester. Wirtschaftskompetenz: Einführung in betriebswirtschaftliche Grundlagen, Marketing, Personalwesen, unternehmensinterne Organisation, Rechtsformwahl und Unternehmensbesteuerung, handelsrechtliches Rechnungswesen, Liquiditäts- und Finanzplanung. Die Vorlesung wird durch Vorträge aus der Unternehmenspraxis ergänzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb praxisrelevanten Wissens zu Unternehmen und deren Funktionen allgemein, zur Unternehmensführung und Unternehmensgründung, Kennenlernen und Verstehen der zentralen Bereiche und Funktionen eines Unternehmens. Damit Steigerung des eigenen 'Marktwerts' in Sachen Praxiswissen im Studium (bspw. für Praktika), nach dem Studium (bspw. für Bewerbungen) und erste Befähigung zur Unternehmensgründung.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Note Businessplan (50%) Note Produkt- und Marktstudie (50%)
Unterrichtssprache	Deutsch



<b>Modul PAFBW011 Englisch und Kommunikation</b>	
Modulcode	PAFBW011
Modultitel (deutsch)	Englisch und Kommunikation
Modultitel (englisch)	English and Communication
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	3 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	<p>Das Modul umfasst die Vorlesung Wissenschaftliches Englisch jeweils im Sommer- und Wintersemester und die Vorlesung Kommunikation/Präsentation im Sommersemester.</p> <p>Wissenschaftliches Englisch: Verstehen und Verarbeiten fachsprachlicher Äußerungen, Erstellen von themengebundenen Texten mediengestützter Testpräsentationen</p> <p>Kommunikation/Präsentation: Einführung in die Kommunikationstheorie, Elemente der Kommunikation in Bewerbungsschreiben, Präsentation (Gliederung, Dramaturgie, Visualisierung, Sprache, Sprechen, nonverbale Kommunikation), Logik, Aufmerksamkeit, Fragen von Nervosität</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis englischsprachiger naturwissenschaftlicher Fachliteratur; Erstellung naturwissenschaftlicher Abhandlungen; Erstellen und Präsentieren von englischsprachigen Texten und Vorträgen; Kenntnis und bewusste Anwendung von kommunikationstheoretischen Gegebenheiten, Kenntnis und Anwendung von Kriterien für gelungene Präsentationen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mitarbeit bei den Seminaraufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulnote (100%)

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• CALLISTER, W.D. (2016): Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach, 5. Auflage, Wiley, 960 S. Ausgewählte Fachzeitschriften</li><li>• SCHULZ VON THUN, F.: Miteinander reden Band 1-4, Rowohlt Verlag</li><li>• BERCKHAN, B. (2002): Die erfolgreiche Art zu überzeugen, Heyne Verlag</li></ul>
Unterrichtssprache	Englisch / Deutsch

<b>Modul PAFBW012 Grundlagen Stochastik und Versuchsplanung</b>	
Modulcode	PAFBW012
Modultitel (deutsch)	Grundlagen Stochastik und Versuchsplanung
Modultitel (englisch)	Basics of Stochastic and Experimental Design
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Einbeziehung in verschiedene Praktika/studentischen Arbeiten des Studiengangs
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften Wahl- oder Wahlpflichtmodul in Chemie, Physik
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 Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Grundbegriffe der Stochastik; Einführung in die deskriptive und multivariante Statistik: Verteilungsfunktionen von stetigen und diskreten Zufallsgrößen; Einführung und Anwendung der Schätz- und Testtheorie (einschließlich Fehlerrechnung); Mehrfaktorielle Versuchsplanung; Experimentelle Optimierungsstrategien
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung notwendiger Grundlagen der Stochastik der Ingenieure; Kenntnis der theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen der statistischen Versuchsplanung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• MOHR, R. (2014): Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Grundlagen und Anwendung statistischer Verfahren, 3. Auflage, Expert, 244 S.</li><li>• KLEPPMANN, W. (2016): Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren, 9. Auflage, Carl Hanser Verlag, 368 S.</li><li>• SIEBERTZ, K., BEBBER, van B., HOCHKIRCHEN, T. (2010): Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments, Springer 328 S.</li><li>• BOSCH, K. (2010): Elementare Einführung in die angewandte Statistik, 9. Auflage, Vieweg &amp; Teubner, 336 S.</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFBW013 Betriebspraktikum</b>	
Modulcode	PAFBW013
Modultitel (deutsch)	Betriebspraktikum
Modultitel (englisch)	Industrial Internship
Modul-Verantwortliche/r	Dr.-Ing. habil. Volker Herold
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	10 Wochen(n)
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	320 h
- Selbststudium	40 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die konkreten Arbeitsinhalte hängen von der Praktikumseinrichtung ab und werden mit dem Betriebs-Betreuer abgesprochen sowie mit dem Praktikumsverantwortlichen abgestimmt. Die ausgeübten Tätigkeiten sollten einen Bezug zu folgenden Schwerpunkten haben: Werkstoffentwicklung, Werkstoffsynthese / Werkstoffherstellung, Werkstoffanalyse / Werkstoffprüfung, Konstruktion / Werkstoffbearbeitung / Qualitätssicherung Geeignete Unternehmen sind vor allem in werkstofferzeugenden und werkstoffverarbeitenden Branchen vertreten. Beantragung des Praktikums beim Praktikumsbeauftragten ca. 4 Wochen vor Antritt gemäß §11(3)BaSO.
Lern- und Qualifikationsziele	Einblick in praxisnahes Arbeiten in einem industriellen Betrieb; Kennenlernen von Tätigkeitsfeldern und Arbeitsweise im nichtwissenschaftlichen Umfeld.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	schriftlicher Bericht mit Darstellung des materialwissenschaftlichen Inhalts des Praktikums (bestanden/nicht bestanden).

Modul <b>PAFBW014</b> Materialprüfung	
Modulcode	PAFBW014
Modultitel (deutsch)	Materialprüfung
Modultitel (englisch)	Material Tests
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften Wahlpflichtfach B.Sc./M.Sc. Physik (nichtphysikalisches Wahlfach) Wahlpflichtfach B.Sc./M.Sc. Chemie
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 Praktika: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vorlesung: Auswahl geeigneter Prüfverfahren; Spannung, Dehnung, Belastungszustände und Mohrscher Spannungskreis; Kerben (konstruktiv und werkstoffbedingt); Statische und Dynamische Materialprüfung (Werkstoffermüdung); Wechselfestigkeit – Ermüdungsverhalten glatter Proben; Dauerfestigkeitschaubilder; Werkstoffversagen durch Bruch; Bruchmechanik; Rissbildung, Risswachstum unter zyklischer Belastung und Restbruch; Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Materialprüfung Praktikum: Zugversuch – Werkstoffkenngrößen; Biegeversuch; Härteprüfung – Makrohärte; Härteprüfung – Mikrohärte / Härteverlaufskurven; Ultraschallprüfung I – Wanddickenmessung und Defektoskopie; Ultraschallprüfung II – Ermittlung elastischer Konstanten; Wirbelstromprüfung I – Schichtdickenmessung und elektrische Leitfähigkeit; Wirbelstromprüfung II – Oberflächenrissprüfung; Glimmentladungsspektroskopie; Korrosionsprüfung; Bestimmung von KIC von spröden Werkstoffen
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung von Kenntnissen und des Verständnisses der Verfahren zur Werkstoffprüfung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Auswahl und Anwendung von Prüfungen zur Material und Bauteilcharakterisierung

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• RÖSLER, J. (2016): Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, 5. Auflage, Springer, 545 S.</li><li>• BLUMENAUER, H. (1994): Werkstoffprüfung, 6. Auflage, Wiley-VCH, 426 S.</li><li>• Praktikumsanleitungen</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBW015</b> Metalle I	
Modulcode	PAFBW015
Modultitel (deutsch)	Metalle I
Modultitel (englisch)	Metals I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
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	Aufbau metallischer Werkstoffe (Kristallstruktur, Defekte, Gefüge); Phänomenologie von Ausscheidungshärtung, Rekristallisation, Kornvergrößerung; Versetzungstheorie; zeitunabhängige und zeitabhängige mechanische Eigenschaften.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis von Aufbau und Eigenschaften der Metalle, sowie deren Zusammenhang, qualitatives Verständnis der Vorgänge in Metallen bei der Herstellung und in der praktischen Anwendung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Lösen von mind. 50% der Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GOTTSTEIN, G. (2013): Materialwissenschaft und Werkstofftechnik – Physikalische Grundlagen, 4. Auflage, Springer, 634 S.</li> <li>• HORNBÖGEN, E. (2006): Metalle: Struktur und Eigenschaften der Metalle und Legierungen, 5. Auflage, Springer, 383 S.</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch



Modul <b>PAFBW016</b> Glas I und Keramik I	
Modulcode	PAFBW016
Modultitel (deutsch)	Glas I und Keramik I
Modultitel (englisch)	Glass I and Ceramics I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Lothar Wondraczek, Prof. Dr. Delia Brauer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	<p>Glas I: Chemische Reaktionen bei der Glasherstellung; Läuterreaktionen; Eigenschaften von Schmelzen; Viskosität; Oberflächenspannung; Keimbildung und Kristallisation; Phasentrennung; chemische Korrosion von Glas; mechanische, optische, elektrische und thermische Eigenschaften von Glas</p> <p>Keramik I: Natürliche Rohstoffe; Kristallchemie der Silicate; Schmelzen, Kristallisieren und Kristallwachstum; Gefüge; dichte und poröse silicatkeramische Werkstoffe; Formgebungsverfahren bei Silicatkeramiken; Flüssigphasensintern; Glaskeramik</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Glas I: Kennen- und Verstehenlernen von grundlegenden chemischen und physikalischen Vorgängen bei der Herstellung von Glas, den physikalischen und chemischen Eigenschaften von Gläsern und Glasschmelzen</p> <p>Keramik I: Kennen- und Verstehenlernen der Prinzipien der Herstellung von Keramik: der Rohstoffe und Rohstoffherstellung, der Sintervorgänge, der Formgebung, der Eigenschaften von Silicatkeramiken, von Herstellungs-Struktur-Eigenschaftskorrelationen, der Charakterisierung von Struktur und Eigenschaften keramischer Werkstoffe</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Teilnahme an Seminar und erfolgreiche Absolvierung Seminarleistung (Vortrag, Posterpräsentation o.ä.; Details werden zu Semesterbeginn bekanntgegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Note Glas I mündlich oder schriftlich (50%) Note Keramik I mündlich oder schriftlich (50%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCHOLZE, H. (2013): Glas – Natur, Struktur und Eigenschaften, 3. Auflage, Springer, 424 S.</li> <li>• VOGEL, W. (2012): Glaschemie, 3. Auflage, Springer, 548 S.</li> <li>• H. SALMANG, H. SCHOLZE, R. Telle „Keramische Technik“; Springer, Berlin (2007)</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch

Modul <b>PAFBW017</b> Polymere I	
Modulcode	PAFBW017
Modultitel (deutsch)	Polymere I
Modultitel (englisch)	Polymers I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Heinze, Prof. Dr. Felix H. Schacher
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Polymerisationsmethoden (radikalisch, ionisch, koordinativ) Technische Verfahren der Polymerherstellung, Stereochemie von Polymeren, Charakterisierung von Polymeren mit spektroskopischen Methoden, Molmassenbestimmung, Grundlagen der physikalischen Chemie von Polymeren, chemische und physikalische Modifizierung von Polymeren, Nanotechnologie, Beispiele von Gebrauchseigenschaften und Anwendungsbereiche, Biopolymermodifizierung und Produkte, Polymeranaloge Reaktionen
Lern- und Qualifikationsziele	Struktur von Polymeren, Grundlagen der Herstellung und Gewinnung von Polymeren, Kennen- und Verstehenlernen spezieller Eigenschaften, Anwendungen und Modifizierung von Polymeren, moderne Methoden der Charakterisierung von Strukturen und Eigenschaften von Polymeren, sowie das Kennenlernen von Biopolymeren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (75%) Seminarvortrag (25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Teilnahme am Seminar wird empfohlen.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans Georg ELIAS: An Introduction to Polymer Science</li> <li>• Bernd TIEKE, Makromolekulare Chemie</li> </ul>

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

<b>Modul PAFBW018 Materialkundliches Praktikum</b>	
Modulcode	PAFBW018
Modultitel (deutsch)	Materialkundliches Praktikum
Modultitel (englisch)	Basic Materials Labwork
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr.-Ing Jörg B. Bossert, Prof. Dr. Klaus D. Jandt, Prof. Dr. Delia Brauer, Prof. Dr.-Ing. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Grundlagen Werkstoffwissenschaften I
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 120 h 120 h
Inhalte	Werkstoffherstellung: Darstellung und Verdichtung von Pulvern, Herstellung von Polymer-Faserverbunden, Thermoplasten, Glassynthese, Porzellan, Sol-Gel-Beschichtungen Werkstoffcharakterisierung: Quantitative Gefügeanalyse, Konfokale Laserscanning Mikroskopie, Rastersonden Mikroskopie, optische Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, Ellipsometer Werkstoffeigenschaften: Elektrische Leitfähigkeit, Oberflächenenergie und Benetzung, Härte, thermochemische Eigenschaften, Viskosität, chemische Beständigkeit von Glasoberflächen, Benetzung und Grenzflächenenergien
Lern- und Qualifikationsziele	Kennenlernen von Festkörpern charakterisierenden Methoden, spezifische Einsatzgebiete und Grenzen, Erkennen des Einflusses der Herstell- und Verarbeitungsparameter auf den Werkstoffaufbau und dessen Eigenschaften.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an allen Kolloquien und Versuchen, Abgabe aller Protokolle
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikumsnote I (Standort Fraunhoferstraße) (50%) Praktikumsnote II (Standort Löbdergraben) (50%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Über die konkrete Auswahl der Versuche aus den Gruppen Werkstoffherstellung, Werkstoffeigenschaften und Werkstoffcharakterisierung wird in der Einführungsveranstaltung informiert. Im Wintersemester finden die Veranstaltungen am OSIM Standort Fraunhoferstraße und im Sommersemester am OSIM Standort Löbdergraben statt.
Empfohlene Literatur	Praktikumsanleitungen zu den jeweiligen Versuchen
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBX431</b> Einführung in die Elektronik	
Modulcode	PAFBX431
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Elektronik
Modultitel (englisch)	Introduction to Electronics
Modul-Verantwortliche/r	apl. Prof. Dr. F. Schmidl
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Module Grundkurs Experimentalphysik I und II oder Äquivalent
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für das Modul Elektronikpraktikum
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlmodul im Studiengang B.Sc. Physik Wahlpflichtmodul im Lehramtsstudium Physik Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik) im B.Sc. Angewandte Informatik
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 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in die Funktionsweise elektronischer Bauelemente (z.B. Diode, optoelektronische Bauelemente, Transistoren, Operationsverstärker, Digitale Bauelemente) und einfacher elektronischer Schaltungen (Filter, Verstärker, Schaltungen zur Schwingungserzeugung, Schaltungen der Digitalelektronik, Einflüsse von Leitungen usw.)
Lern- und Qualifikationsziele	- Grundkenntnis der Funktionsweise elektronischer Bauelemente sowie der Schaltungselektronik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Note dieses Moduls geht in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFBX531</b> Elektronikpraktikum	
Modulcode	PAFBX531
Modultitel (deutsch)	Elektronikpraktikum
Modultitel (englisch)	Electronics Lab
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. F. Schmidl
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Modul Einführung in die Elektronik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlmodul B.Sc. Physik Wahlpflichtmodul LAG/LAR Physik Wahlpflichtmodul B.Sc. Angewandte Informatik (Anwendungsfach Physik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsversuche zur Funktionsweise von elektronischen Bauelementen wie: Halbleiterdiode, Z-Diode, Thyristor, Triac, Optoelektronik (Fotowiderstand, -diode, -transistor, Optokoppler), npn-Transistor, MOSFET, Operationsverstärker, Digitalelektronik (TTL, CMOS, A/D-Wandler)</li> <li>• anschließendes Lötpraktikum (Aufbau und Inbetriebnahme einer Schaltung auf Universal-Leiterplatten)</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnis der Funktionsweise elektronischer Bauelemente sowie der Schaltungselektronik erwerben und praktisch umsetzen</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Testate für Praktikumsversuche mit Protokoll (Anzahl der Testate und Protokolle werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Note dieses Moduls geht in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	Praktikumsanleitung im Internet, Literatur zum Elektronikpraktikum wie Hinsch
Unterrichtssprache	Deutsch



<b>Modul PAFMF006 Supraleitung</b>	
Modulcode	PAFMF006
Modultitel (deutsch)	Supraleitung
Modultitel (englisch)	Superconductivity
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. P. Seidel, apl. Prof. Dr. F. Schmidl
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Module Experimentalphysik I und II, Festkörper oder äquivalent
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den Studiengang M.Sc. Physik in der Vertiefung „Festkörperphysik/Materialwissenschaft“ Wahlpflichtmodul in den Studiengängen M.Sc. Materialwissenschaften und M.Sc. Geowissenschaften. Wahlpflichtmodul B.Sc. Physik (freier Bereich)
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Effekte der Supraleitung;</li> <li>• Kenngrößen von Supraleitern;</li> <li>• Josephson-Effekte;</li> <li>• Supraleitende Materialien (Klassen, Struktur, Eigenschaften);</li> <li>• Herstellung (Einkristalle, Massivmaterial, Schichten, Drähte, Bänder);</li> <li>• Modifikation der Materialien (Dotierung, Pinning);</li> <li>• Anwendungen der Supraleitung.</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Konzepte der Supraleitung, supraleitender Materialien und deren Anwendung;</li> <li>• Schaffung anwendungsbereiter Grundkenntnisse;</li> <li>• Befähigung zur selbständigen Weitervertiefung des Faches.</li> <li>• Erlernen wissenschaftlichen Diskutierens</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Beteiligung an Diskussionen im Seminar und Erstellung einer Hausarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Hausarbeit und Präsentation (100%)

---

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• W. Buckel, R. Kleiner, Supraleitung, Wiley-VCH, 2012;</li><li>• P. Seidel (Ed.), Applied Superconductivity, Wiley-VCH, 2015.</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch

<b>Modul PAFMF007 Vakuum- und Dünnschichtphysik</b>	
Modulcode	PAFMF007
Modultitel (deutsch)	Vakuum- und Dünnschichtphysik
Modultitel (englisch)	Physics of Vacuum and Thin Films
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. P. Seidel, apl. Prof. Dr. F. Schmidl
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Module Experimentalphysik I und II, Festkörper, Thermodynamik und Statistik oder äquivalent
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul M.Sc. Physik in der Vertiefung „Festkörperphysik/ Materialwissenschaft“ Wahlpflichtmodul B.Sc. Physik (freier Bereich)
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)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vakuumphysik und deren Anwendung in Beschichtungsanlagen;</li> <li>• Vakuumtechnik;</li> <li>• Übersicht der Dünnschichtabscheidungsverfahren;</li> <li>• Physik der Schichtbildungsprozesse und des Schichtwachstums;</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen;</li> <li>• Mechanische und elektrische Eigenschaften;</li> <li>• Dünnschichttechnologien;</li> <li>• Schichtanalytik.</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Konzepte der Vakuum- und Dünnschichtphysik;</li> <li>• Schaffung anwendungsbereiter Grundkenntnisse.</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100%).

Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch
--------------------	-------------------

<b>Modul PAFMO165 Grundlagen der Laserphysik</b>	
Modulcode	PAFMO165
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Laserphysik
Modultitel (englisch)	Fundamentals of Laser Physics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. J. Limpert, Dr. Jan Rothhardt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Quantenmechanik sowie Atom- und Molekülphysik, bspw. Module PAFBT411, PAFBE311.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul M.Sc. Physik in der Vertiefung „Optik“
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)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserprinzip und wesentliche Lasertypen;</li> <li>• Pumpkonzepte und optische Verstärkung;</li> <li>• stabile und instabile Resonatoren;</li> <li>• Einfrequenzlaser;</li> <li>• Ultrakurzpulslaser;</li> <li>• wesentliche Lasertypen und ihre Merkmale.</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phys. Grundlagen der Absorption und Emission;</li> <li>• Inversion/optische Verstärkung;</li> <li>• Konzepte zur Erzeugung kohärenten Lichts;</li> <li>• Laserprinzip;</li> <li>• Grundprinzipien der nichtlinearen Optik.</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100%) Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik, Licht und Laser, D. Meschede;</li> <li>• Lasers, T. Siegman;</li> <li>• Laser, F. K. Kneubühl;</li> <li>• Laser – Grundlagen, Systeme, Anwendungen, J. und H.-J. Eichler, Springer;</li> <li>• Laser Spectroscopy, W. Demtröder.</li> </ul>

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

<b>Modul PAFMO222 Moderne Methoden der Spektroskopie</b>	
Modulcode	PAFMO222
Modultitel (deutsch)	Moderne Methoden der Spektroskopie
Modultitel (englisch)	Modern Methods of Spectroscopy
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. C. Spielmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse auf dem Gebiet der Optik, Atomphysik, Laserphysik.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul M.Sc. Physik in der Vertiefung „Optik“
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Licht-Materie-Wechselwirkung;</li> <li>• Experimentelle Hilfsmittel der Spektroskopie;</li> <li>• Laserspektroskopie;</li> <li>• Zeitaufgelöste Spektroskopie;</li> <li>• Laserkühlung;</li> <li>• THz- und Röntgenspektroskopie;</li> <li>• Photoelektronenspektroskopie;</li> <li>• Anwendungen von Laserspektroskopie in Physik, Chemie, Medizin.</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Methoden der Spektroskopie basierend auf neuen Entwicklungen in der Optik;</li> <li>• Vermittlung von Wissen über Auslegung eines spektroskopischen Experiments ;</li> <li>• Befähigung zum selbstständigen Lösen spektroskopischer Fragestellungen.</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an den Diskussionen im Seminar.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100%) Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW001</b> 3D-CAD	
Modulcode	PAFWW001
Modultitel (deutsch)	3D-CAD
Modultitel (englisch)	3D-CAD
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dieter Wartenberger
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktika: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Anwendung von 3D-CAD-Software für den Entwurf von Bauteilen und Baugruppen, zur repräsentativen Darstellung und zur Erstellung normgerechter technischer Zeichnungen.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen von Arbeitstechniken zur Darstellung von 3-dimensionalen Körpern und Baugruppen für Entwicklung und Präsentation,</li> <li>• Training des 3-dimensionalen Vorstellungsvermögens</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulnote (100%) Modulnote setzt sich aus Klausur und Praktikumstestat zusammen.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autodesk Official Training Courseware, Mechanical Desktop, Specto</li> <li>• Scheuermann, G.; 3D-Konstruktion mit MD 6, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Engelke, H.-J.; 3D-Konstruktion mit AutoCAD, Hanser Verlag</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch



<b>Modul PAFWW002 Schweißtechnik - Verfahren, Werkstoffe, Gestaltung</b>	
Modulcode	PAFWW002
Modultitel (deutsch)	Schweißtechnik - Verfahren, Werkstoffe, Gestaltung
Modultitel (englisch)	Welding technology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Merker, Prof Dr.-Ing. Frank Engelmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Seminar: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	<p>Übergeordnetes Ziel des Integrativen Moduls Schweißtechnik ist es, die Studierenden verschiedener Fachdisziplinen der Hochschule anzunähern und inhaltliche Überschneidungspunkte zu verdeutlichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißprozesse und Ausrüstungen</li> <li>• Autogenschweißen und verwandte Verfahren</li> <li>• Lichtbogenschweißen</li> <li>• Schutzgasschweißen / Unterpulverschweißen</li> <li>• Schneiden und andere Nahtvorbereitungsverfahren Werkstoffe und ihr Verhalten beim Schweißen</li> <li>• Aufbau der Schweißverbindung</li> <li>• Feinkornbaustähle, thermomechanisch gewalzte Stähle</li> <li>• Rissbildung in Schweißverbindungen Konstruktion und Berechnung</li> <li>• Gestaltungsgrundsätze geschweißter Konstruktionen</li> <li>• Grundkenntnisse in der Gestaltung von Schweißnähten</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Schweißverfahren. Sie sind zur Auswahl geeigneter Schweißverfahren auf der Basis der grundlegenden Verfahrensprinzipien sowie unter Berücksichtigung der gestellten Anforderungen an Schweißkonstruktionen befähigt.</p> <p>Sie kennen Gestaltungsgrundsätze geschweißter Konstruktionen.</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulnote (100%)

Zusätzliche Informationen zum Modul Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung zum Internationalen Schweißfachingenieur (IWE) Teil 1 - Fachkundliche Grundlagen	
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fachkunde für Schweißer – Band 1. Techn.-wissensch. Abhandlungen . Zentralinst. F. Schweißtechnik, Halle.</li><li>• Handbuch der Schweißverfahren. Dt. Verlag f. Schweißtechnik. Düsseldorf 1991.</li><li>• Böse, U.: Das Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, Teil 1 Dt. Verlag f. Schweißtechnik, Düsseldorf, 1995.</li><li>• Schulze, G.; Krafka, H.; Neumann, P.: SchweißtechnikWerkstoffe-Konstruieren-Prüfen. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1996</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW003 Strukturprinzipien in den Materialwissenschaften I: Strukturmodelle und Struktur-Eigenschaftskorrelation</b>	
Modulcode	PAFWW003
Modultitel (deutsch)	Strukturprinzipien in den Materialwissenschaften I: Strukturmodelle und Struktur-Eigenschaftskorrelation
Modultitel (englisch)	Structure Principles in Material Science I: Models and Structure-Properties Correlations
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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"> <li>• Strukturtypen: geordnete und ungeordnete Strukturen</li> <li>• Ordnungsparameter, Packungsregeln, Netzwerkhypthesen</li> <li>• Thermodynamik der Strukturbildung</li> <li>• langreichweitige Ordnungsparameter und Topologie</li> <li>• elektronische Struktur, interatomare Potentiale und strukturelle Freiheitsgrade</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen: Entstehung makroskopischer Eigenschaften (Elastizität, Plastizität, thermische Eigenschaften, optische Eigenschaften, Magnetismus, u.a.)</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• Arbeit im Visualisierungslabor</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangung eines grundlegenden Verständnisses über die atomare und molekulare Ursache von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen in Festkörpern</li> <li>• Befähigung zur Abstraktion von Werkstoffstrukturen und Hierarchien für die gezielte Eigenschaftsbeeinflussung</li> </ul>

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	Vorlesungsskript
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW004 Strukturprinzipien in den Materialwissenschaften II: Lokale Effekte, Oberflächen und Partikel</b>	
Modulcode	PAFWW004
Modultitel (deutsch)	Strukturprinzipien in den Materialwissenschaften II: Lokale Effekte, Oberflächen und Partikel
Modultitel (englisch)	Structure Principles in Material Science I: Local Effects, Surfaces and Particles
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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: 2 SWS Seminar: 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"> <li>• lokalisierte Strukturen: Punkt-, Linien- und Volumendefekte</li> <li>• elektronische Defekte</li> <li>• atomare Ursachen von Oberflächen- und Skaleneffekten</li> <li>• Ionencluster, metallische Cluster: Charakterisierung und Eigenschaften</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen in lateral begrenzten Materialien: Adsorption, optische Eigenschaften, mechanische Eigenschaften, magnetische Eigenschaften, u.a.</li> <li>• Visualisierung</li> <li>• Experimentelle Methoden zur Untersuchung und Erzeugung struktureller Defekte in anorganischen Materialien</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangung grundlegender Kenntnisse über Besonderheiten der Struktur lateral begrenzter Systeme, insbesondere von Oberflächen und nanoskaligen Materialien</li> <li>• Befähigung zur Abstraktion von des atomaren Aufbau von Oberflächen, nanoskaligen Partikeln und Clustern für die gezielte Eigenschaftsbeeinflussung</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)

---

Empfohlene Literatur	Vorlesungsskript
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW005 Materialwissenschaft im Weltraum</b>	
Modulcode	PAFWW005
Modultitel (deutsch)	Materialwissenschaft im Weltraum
Modultitel (englisch)	Materials Science in Space
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr, Dr. Peter Galenko
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul M.Sc. Werkstoffwissenschaft
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	Erstarrungsexperimente mit elektromagnetischer Levitation Effekt von Mikrogravitation auf bspw. dendritisches Wachstum und CET-Übergang Keimbildung und Rekaleszenz Untersuchungstechniken, Proben- und Gerätedesign für Weltraumexperimente
Lern- und Qualifikationsziele	Tieferes Verständnis in die Umsetzung und den Nutzen der Weltraumforschung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100%)
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW007</b> Optische Eigenschaften von Glas	
Modulcode	PAFWW007
Modultitel (deutsch)	Optische Eigenschaften von Glas
Modultitel (englisch)	Optical Properties of Glass
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
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"> <li>• Allgemeine Anforderungen an optische Funktionswerkstoffe</li> <li>• Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen Licht und Festkörpern: (Absorption, Dispersion, Reflexion, Streuung; Eigenschaften: lineare optische Polarisierung, photoelastische, thermooptische, magnetooptische, nichtlineare optische Eigenschaften; Lumineszenz und stimulierte Emission; Strahlenresistenz; Spezialgläser (Chalcogenide, Halogenide, u.a.), Gradientenindex, Substrate, Laser, Strahlenschutz, Dosimeter, Fotosensitivität, für Faraday Rotator, integrierte Optik u.a.)</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der Grundlagen von Licht-Materie-Wechselwirkungen</li> <li>• Vermittlung vertiefter Kenntnisse über Werkstoffe für Optik, Optoelektronik und Photonik</li> <li>• Entwicklung von Fähigkeiten zur selbständigen Lösung von Problemen auf diesem Gebiet</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Unterrichtssprache	Deutsch



<b>Modul PAFWW008 Biomaterialien und Medizintechnik</b>	
Modulcode	PAFWW008
Modultitel (deutsch)	Biomaterialien und Medizintechnik
Modultitel (englisch)	Biomaterials and Medical Technology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Jandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellensuche und deren Auswertung, Vortrags- und Präsentationstechniken.</li> <li>• Werkstoffgruppen, Struktur und Eigenschaften – ein Überblick</li> <li>• Materialien in der Medizin: Einführung und Metalle / Keramik/ Polymere / Komposite</li> <li>• Orale Biomaterialien</li> <li>• Biologische, biochemische und medizinische Grundlagen der Biomaterialwissenschaft</li> <li>• Host reaction: biologische Reaktion auf Implantate</li> <li>• Test Methoden für Biomaterialien</li> <li>• Tissue Engineering</li> <li>• Aus Forschung und Anwendung (Gastvorträge)</li> <li>• Student Project Presentation</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 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 Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulnote (100%)
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 2015;</li><li>• E. Hornbogen: Werkstoffe. Springer Verlag 2008,</li><li>• Biomaterials Science : An Introduction to Materials in Medicine by Buddy D. Ratner et al. Academic Press; 3edition 2012.</li><li>• Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren. E. Wintermantel, S.-W. Ha. SpringerVerlag, 3. Auflage, Berlin 2002</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW009 Abfallverwertung - werkstoffkundliche Aspekte des Recyclings</b>	
Modulcode	PAFWW009
Modultitel (deutsch)	Abfallverwertung - werkstoffkundliche Aspekte des Recyclings
Modultitel (englisch)	Waste Management - Material Scientific Aspects of Recycling
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Jörg Bossert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 45 h 75 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclingstrategien, Recyclinggerechte Produktgestaltung</li> <li>• Kennzeichnung von Werkstoffen</li> <li>• Charakterisierung von Abfällen / gesetzliche Grundlagen</li> <li>• Aufbereitung von Abfällen</li> <li>• Trennen fester Stoffe</li> <li>• Rückführung von Werkstoffen in den Werkstoffkreislauf, ausgewählte Beispiele</li> <li>• Deponierung und Thermische Behandlung von Abfällen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung eines ganzheitlichen Überblicks über den Werkstoffkreislauf</li> <li>• Vermittlung allgemeiner Vorschriften im Umgang mit Abfällen</li> <li>• Vermittlung des Verständnisses für wesentliche verfahrenstechnische Trennprinzipien, die auf spezifischen Werkstoffeigenschaften beruhen</li> <li>• Entwicklung der Fähigkeit Strategien für die Werkstoffauswahl und Produktgestaltung im Hinblick auf eine Werkstoffrückführung zu entwerfen.</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)

---

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• W. Nickel: Recycling-Handbuch, VDI Verlag 2013</li><li>• M. Kahmeyer, R. Rupprecht: Recyclinggerechte Produktgestaltung, Vogel Verlag 1996</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW010 Nanostrukturierte Oberflächen und Nanomaterialien</b>	
Modulcode	PAFWW010
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	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 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>• Vermittlung grundlegender physikalischer Eigenschaften von nanostrukturierten Materialien</li> <li>• Vermittlung von Methoden zur Bestimmung von Eigenschaften und Struktur nanoskaliger Materialien</li> <li>• Vermittlung des Verständnisses für wesentliche verfahrenstechnischer Prinzipien beim „bottom-up“ bzw. „top-down approach“ zur Herstellung nanoskaliger, nanostrukturierter Materialien</li> <li>• Erkennen und Ausarbeiten von Schnittstellen der Nanotechnologie mit bisherigen Technologien</li> </ul>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvortrag oder Vorrechnen mindestens einer Aufgabe
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Baraton: Synthesis, Functionalization and Surface Treatment of Nanoparticles</li><li>• C. Duke: Surface Science Vol. 491, No3, pp303-498 01.10.2017</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW011 Lasertechnik für Materialwissenschaftler I: Grundlagen</b>	
Modulcode	PAFWW011
Modultitel (deutsch)	Lasertechnik für Materialwissenschaftler I: Grundlagen
Modultitel (englisch)	Laser Technology for Material Scientists I : Fundamentals
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank A. Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption, spontane und induzierte Emission;</li> <li>• Besetzungsinversion und Methoden ihrer Erzeugung;</li> <li>• die Bilanzgleichungen und die Laserbedingungen;</li> <li>• Grundlagen der Resonatortheorie;</li> <li>• Charakteristika und Diagnostik der Laserstrahlung;</li> <li>• Lasertypen und ihre Anwendungsbereiche</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der physikalischen Grundlagen und des Verständnisses für die Laserfunktion sowie den Zusammenhang zwischen Laseraufbau und den Parametern der Laserstrahlung</li> <li>• Übersicht der wichtigsten Lasertypen</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• G. Staupendahl, K. Schindler, „Vorlesungsskript: Lasertechnik und ihre Anwendungen in der Materialbearbeitung“</li><li>• T. Graf, „Laser: Grundlagen der Laserstrahlquellen“ (Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009)</li><li>• F. Kneubühl, M. Sigrist, „Laser“ (Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008)</li><li>• J. Eichler, H. J. Eichler, „Laser“ (Springer, Berlin, 1998)</li><li>• H. Hügel, T. Graf, „Laser in der Fertigung“ (Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009)</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch



<b>Modul PAFWW012 Lasertechnik für Materialwissenschaftler II: Anwendungen</b>	
Modulcode	PAFWW012
Modultitel (deutsch)	Lasertechnik für Materialwissenschaftler II: Anwendungen
Modultitel (englisch)	Laser Technology for Material Scientists II: Applications
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank A. Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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 Praktika: 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"> <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>• Die Verfahren der LMB im Überblick</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Vermittlung theoretischer und praktischer Fertigkeiten zur Lasertechnik und ihrem Einsatz in der Materialbearbeitung</li> <li>• Entwicklung der Fähigkeit, für typische Aufgaben der Lasermaterialbearbeitung selbständig die richtige Systemlösung zu finden</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Staupendahl, K. Schindler, „Vorlesungsskript: Lasertechnik und ihre Anwendungen in der Materialbearbeitung“</li> <li>• T. Graf, „Laser: Grundlagen der Laserstrahlquellen“ (Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009)</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch



<b>Modul PAFWW013 Präzisionsbearbeitung und Oberflächenmesstechnik</b>	
Modulcode	PAFWW013
Modultitel (deutsch)	Präzisionsbearbeitung und Oberflächenmesstechnik
Modultitel (englisch)	Precision Engineering and Surface Measurement Instrumentation
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Volker Herold
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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 Praktika: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<p>Präzisionsbearbeitung</p> <p>Entwicklungstendenzen in der Präzisionsbearbeitung (Genauigkeitsforderungen, neue Fertigungsverfahren, konkurrierende Fertigungsverfahren, Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit)</p> <p>Präzisionsbearbeitung metallischer und keramischer Werkstoffe (Werkstoffeigenschaften und Bearbeitbarkeit, Verfahrensgestaltung, Drehen, Fräsen Schleifen, Honen, Läppen)</p> <p>Präzisionsbearbeitung optischer Bauelemente (technologisch relevante Eigenschaften optischer Medien, Prozessketten und Fertigungsverfahren für optische Bauelemente aus Glas- und Kristallwerkstoffen, Fertigungsverfahren: Schleifen, Läppen, Polieren)</p> <p>Ultrapräzisionsbearbeitung mechanischer und optischer Bauelemente (Genauigkeitsforderungen, Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Verfahrensgestaltung, Technologien: Bearbeitung mit monokristallinen Diamantwerkzeugen, Schleifen mit duktilem Abtrennmodus, Sonderfertigungsverfahren für die Korrekturbearbeitung: CCP, FJP, MRF, IBE; Mikromechanische Bearbeitung: technische Möglichkeiten / Anwendungen)</p> <p>Oberflächenmesstechnik:</p> <p>Funktionsanforderungen an technische Oberflächen, Zusammenhänge zwischen Bearbeitungsverfahren und Oberflächenausbildung, Messverfahren für die Mikro- und Makrogeometrie, Messgrößen zur Beschreibung technischer Oberflächen, Messverfahren / Messgeräte: Koordinatenmessgeräte (optisch, taktil), metrologische Computertomographie, spezielle Messgeräte für die Formmessung (Rundheit, Zylinderform, Ebenheit), Formmessung optischer Bauteile (Interferometrie), Profilometer (optisch, taktil), 2D- und 3D-Oberflächenmessung</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Kenntnisse über Fertigungsverfahren (Wirkprinzipie und Anwendungen) der Präzisions- und Ultrapräzisionsbearbeitung in Zuordnung zu den Werkstoffen und Bauteilfunktionen Kenntnisse über Messverfahren für geometrische Merkmale (Lage, Maß, Form, Rauheit/Struktur)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	<p>Mündliche Prüfung (100%)</p>
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• v. Weingraber, H.; Abou-Aly, M. Handbuch Technische Oberflächen, Vieweg Verlag Braunschweig</li> <li>• König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Bd. 1 – 3, Springer Verlag Berlin</li> </ul>
Unterrichtssprache	<p>Deutsch</p>

<b>Modul PAFWW014 Innovative Verfahren der Fertigungstechnik</b>	
Modulcode	PAFWW014
Modultitel (deutsch)	Innovative Verfahren der Fertigungstechnik
Modultitel (englisch)	Modern Production Engineering
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Volker Herold
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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 Praktika: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	<p>Entwicklungsrichtungen in der Fertigungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konkurrierende Fertigungsverfahren bzw. Prozessketten</li> <li>• Verfahrenssubstitution</li> <li>• Verfahrensintegration</li> <li>• Verfahrenskombination (hybride Verfahren) Grundprinzip / verfahrenstypische Merkmale / Anwendungsgebiete ausgewählter Fertigungsverfahren</li> <li>• Hochdruckwasserstrahlbearbeitung</li> <li>• Ultraschallerosion, ultraschallunterstütztes Schleifen</li> <li>• Elektroerosion</li> <li>• Prozessketten zur Bearbeitung von Hochleistungskeramiken</li> <li>• Prozessketten zur Bearbeitung von Kristall-Werkstoffen (Photovoltaik-Wafer, Halbleiter-Wafer)</li> <li>• Hochgeschwindigkeitsbearbeitung von metallischen Werkstoffen</li> <li>• Additive Manufacturing (Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing)</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über neuere Fertigungsverfahren (Wirkprinzipie und Anwendungsgebiete)</li> <li>• Zuordnung von Bearbeitungsaufgaben und Fertigungsverfahren unter den Aspekten Bearbeitbarkeit, Fertigungsgenauigkeit / Qualität und Wirtschaftlichkeit</li> </ul>

---

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erstellung von Praktikumsprotokollen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Bd. 1 – 3 Springer Verlag Berlin
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW015 Legierungen - Anwendungen und Eigenschaften</b>	
Modulcode	PAFWW015
Modultitel (deutsch)	Legierungen - Anwendungen und Eigenschaften
Modultitel (englisch)	Alloys - Applications and Properties
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtungsweisen: Anforderungskataloge an Legierungen</li> <li>• Herstellungsprozesse und Legierungseigenschaften</li> <li>• Eisenlegierungen und Stähle</li> <li>• Aluminiumlegierungen</li> <li>• Nichteisenmetalle</li> <li>• besondere Mechanismen und Effekte in Legierungen</li> <li>• Legierungswahl</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis der wichtigen Legierungssysteme, Legierungen und deren Bezeichnungen, Verständnis der Funktion einzelner Legierungselemente in den verschiedenen Systemen, Erstellung von Kriterien zur Legierungsauswahl für verschiedene Anwendungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Lösung einer Konstruktionsaufgabe oder Seminarvortrag über ein Bauteil
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung mit einleitendem Vortrag (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlschlüssel Taschenbuch – Verlag Stahlschlüssel</li> <li>• Altenpohl, Aluminium von innen, 24. Auflage, Aluminium-Verlag 1994</li> <li>• Aluminium-Taschenbuch, 14. Auflage</li> <li>• Kupfer- und Kupferlegierungen, dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1970</li> </ul>

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



<b>Modul PAFWW016 Werkstoffthermodynamik in der Praxis</b>	
Modulcode	PAFWW016
Modultitel (deutsch)	Werkstoffthermodynamik in der Praxis
Modultitel (englisch)	Applied Materials Thermodynamics
Modul-Verantwortliche/r	Dr. S. Lippmann, Prof. M. Rettenmayr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Heterogenen Gleichgewichte (Physikalische Chemie II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul M.Sc. Werkstoffwissenschaft Wahlpflichtmodul M.Sc. Physik Vertiefung Festkörperphysik
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)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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, Korrosionsverhalten...</li> <li>• Einlesen thermodynamischer Beschreibungen zur Erstellung eigener Datenbanken</li> <li>• Lösung praxisrelevanter Fragestellungen mithilfe thermodynamischer Software an Beispielen der Legierungsentwicklung und Prozessführung (Übungen mit dem Softwarepaket FactSage)</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung von klassischer Thermodynamik in praxisrelevanten Fragestellungen</li> <li>• Lösungsorientierte Methodenbewertung und Anwendung</li> <li>• Grundlegendes Verständnis der Calphad-Methode und ihres Potentials</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Seminaraufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Lösung eines werkstoffwissenschaftlichen Problems unter Zuhilfenahme thermodynamischer Software (100%)

---

Empfohlene Literatur	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 <b>PAFWW017</b> Phasenumwandlungen	
Modulcode	PAFWW017
Modultitel (deutsch)	Phasenumwandlungen
Modultitel (englisch)	Phase Transformations
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr/ Dr. Peter Galenko
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 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	Verständnis des Wechselspiels von Thermodynamik und Kinetik, Umgang mit Konzentrationsprofilen und Phasendiagrammen, Kenntnis der Grundlagen der Strukturbildung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Lösung der Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
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 PAFWW019 Keramische Werkstoffe in der Medizin</b>	
Modulcode	PAFWW019
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	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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	Medizinische und biologische Grundlagen (Zellen, Proteine, Gewebe, Biokompatibilität, Biofunktionalität); Calciumphosphate (Hydroxylapatit, Tricalciumphosphat, Poröse CaP, Zemente, Beschichtungen); Gläser und Glaskeramiken für orthopädische und dentale Anwendungen; Oxide (Alumina, Zirkonia, Gelenkersatz); Kohlenstoff, Eisenoxid
Lern- und Qualifikationsziele	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 (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• B.D.Ratner et al., An Introduction to materials in medicine, Elsevier, Amsterdam (2004)</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW020 Biomimetische Materialsynthese</b>	
Modulcode	PAFWW020
Modultitel (deutsch)	Biomimetische Materialsynthese
Modultitel (englisch)	Biomimetic Material Synthesis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank A. Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
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 (100%)
Empfohlene Literatur	W. Nachtigall, Bionik, Springer, Berlin (2002)
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW021</b> Theoretisch-chemische Grundlagen der Materialwissenschaft	
Modulcode	PAFWW021
Modultitel (deutsch)	Theoretisch-chemische Grundlagen der Materialwissenschaft
Modultitel (englisch)	Basics of Theoretical Chemistry for Material Scientists
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik und statistische Mechanik</li> <li>• Potenzialenergiehyperfläche und ihre Eigenschaften</li> <li>• Theorie des Übergangszustands und der chemischen Reaktivität</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung von mathematisch-theoretischen Grundlagen der Chemie mit besonderem Blick auf materialwissenschaftliche Fragestellungen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW022</b> Algorithmen des Wissenschaftlichen Rechnens	
Modulcode	PAFWW022
Modultitel (deutsch)	Algorithmen des Wissenschaftlichen Rechnens
Modultitel (englisch)	Algorithms of Scientific Computation
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Marek Sierka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Python- und Fortran-Programmiersprache</li> <li>• Verfahren aus der Linearen Algebra und Analysis</li> <li>• Implementierung der Algorithmen</li> <li>• Shared-Memory-Programmierung mit OpenMP</li> <li>• Praktische Computerübungen und Programmierprojekte</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Einführung in die wesentlichen Prinzipien und Algorithmen des Wissenschaftlichen Rechnens mit dem Schwerpunkt auf materialwissenschaftliche Simulationsverfahren. Implementierung der Verfahren aus der Linearen Algebra und der Analysis.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an den praktischen Computerübungen und Programmierprojekten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Programmieraufgabe in Form einer Hausarbeit (100%)
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW023</b> Advanced Computational Materials Science	
Modulcode	PAFWW023
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	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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: 3 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"> <li>• Quantenchemische Methoden in der Materialwissenschaft</li> <li>• Monte-Carlo-Simulationen und Molekulardynamik</li> <li>• Grundlagen der statistischen Thermodynamik</li> <li>• Grundlagen der Dissipative-Partikel-Dynamik,</li> <li>• Gittermodellen und Diskrete-Elemente-Modellen</li> <li>• Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Methoden</li> <li>• Praktische Computerübungen und Modellierungsprojekte</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung und Ausbau der Kompetenzen im Bereich der computergestützten Materialwissenschaft mit dem Schwerpunkt auf der Überbrückung von Größenordnungen auf der Längen- und Zeitskala. Vermittlung eines Überblicks über die Einsatzmöglichkeiten der Computersimulationen in Forschung und Industrie.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Praktische Computerübungen und Modellierungsprojekte
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Abschlussprojekt (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Raabe, Computational Materials Science: The Simulation of Materials, Microstructures and Properties (Wiley- VCH, 1998)</li> <li>• M. P. Allen, D. J. Tidesley, Computer Simulation of Liquids (Oxford University Press 1987)</li> <li>• J. de Paula, P. W. Atkins, Physikalische Chemie (Wiley-VCH, 2006)</li> </ul>



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

Modul <b>PAFWW024</b> Metalle im Menschen - Metalle in der Medizin	
Modulcode	PAFWW024
Modultitel (deutsch)	Metalle im Menschen - Metalle in der Medizin
Modultitel (englisch)	Metals in Men - Metals in Medicine
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr/ Dr. Andreas Undisz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung zur Funktion von Metallen im Menschen und zur Verwendung metallischer Werkstoffe in der Medizin</li> <li>• Darstellung der Prozesskette vom Werkstoff bis zum fertigen Implantat</li> <li>• Grundlagen zur Zulassung medizinischer Implantate</li> <li>• Verfahren zur Prüfung von Materialien und Implantaten (mechanisch, chemisch, biologisch)</li> <li>• Spezielle Eigenschaften, notwendige Vorbehandlung und Funktion verschiedener metallischer Werkstoffe für die medizinische Verwendung</li> <li>• Materialien mit Formgedächtnis/ Superelastizität, metallische Werkstoffe für minimalinvasive Anwendung und resorbierbare metallische Implantatmaterialien</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangung von grundlegenden Kenntnissen zum Einsatz sowie Verständnis des Zusammenspiels struktureller und funktioneller Eigenschaften metallischer Werkstoffe für medizinische Implantate und Geräte</li> <li>• Erlangung der Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs über den Einsatz von metallischen Werkstoffen in konkreten Anwendungsbeispielen</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvortrag oder Teilnahme Journal Club
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)

Empfohlene Literatur

- Sigel, H. Sigel, Roland K. O. Sigel: "Metal Ions in Life Sciences"
- J.A. Helsen, H.J. Breme: "Metals as Biomaterials"
- T. Yoneyama and S. Miyazaki: „Shape memory alloys for biomedical applications“
- J. Rösler; M. Bäker und H. Harders: „Mechanisches Verhalten der Werkstoffe“
- E. Wintermantel, S.-W. Ha: „Biokompatible Werkstoffe und Bauweisen“
- Shabalovskaya S.A. Bio-Medical Materials and Engineering 1996;6(4):267-289.

Unterrichtssprache

Deutsch

Modul <b>PAFWW025</b> Archäometallurgie	
Modulcode	PAFWW025
Modultitel (deutsch)	Archäometallurgie
Modultitel (englisch)	Archeometallurgy
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfänge der Metallurgie, gediegene Metalle, Verhüttung von Erzen, Energieträger und Ofentechnik</li> <li>• Europäische Bronzezeit, Himmelsscheibe von Nebra</li> <li>• Antike Hochkulturen: Hethiter, Ägypter, Griechen</li> <li>• Eisenzeit: Gießen und Schmieden</li> <li>• Damaszenerstahl</li> <li>• Agricola: Metalle und Legierungen bis ins 16.Jh.</li> <li>• Entwicklung der Verhüttung bis zum Hochofen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Einblick in geschichtliche Entwicklungen der Metallgewinnung und –verwendung, Herstellung von Metallen und Legierungen mit eingeschränkten technischen Möglichkeiten
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvortrag von 15min im Laufe der Vorlesung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paul Craddock: Early Metal Mining</li> <li>• D. Raabe, Morde, Macht, Moneten</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW027</b> Phasenfeldtheorie	
Modulcode	PAFWW027
Modultitel (deutsch)	Phasenfeldtheorie
Modultitel (englisch)	Phase Field Theory (intensive)
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr, Dr. Peter Galenko
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
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: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Mean-Field-Theorie, Phasenübergänge, Ordnungsparameter</li> <li>• konservative und nicht-konservative Phasenfeld-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 Phasenfeld-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%)

---

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

<b>Modul PAFWW028 Intermetallische Phasen</b>	
Modulcode	PAFWW028
Modultitel (deutsch)	Intermetallische Phasen
Modultitel (englisch)	Intermetallic Phases
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr, Dr. Stephanie Lippmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften Thematische Relevanz für Studiengänge der Chemie und Physik
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Intermetallische Phasen werden anhand ihres Bindungstyps und der damit verbundenen Eigenschaften allgemein klassifiziert. Die Nomenklatur wird nach Bravais, Pearson und Strukturbericht gelehrt. Die Einführung spezifischer intermetallischer Phasen erfolgt anhand ihres Einsatzes als Funktionsmaterial oder Strukturmaterial bzw. als Bestandteil von Strukturmaterialien. Beispielhaft zu nennen sind High-entropy alloys (HEA), thermoelekt., thermokalorimetrische und thermomagnetische Phasen, Heulser und Halbheulser, Elektronenphasen, Zintl-Phasen, Laves-Phasen und Frank-Kaspar-Phasen. Auf materialspezifische Effekte wie bspw. die Fließspannungsanomalie in Nickelbasislegierungen wird eingegangen. Die Calphad-Methode zur konstitutionellen Beschreibung von Materialien wird mit besonderer Betonung auf die Darstellung intermetallischer Phasen eingeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangen von vertiefenden Kenntnissen zu intermetallischen Phasen</li> <li>• Verständnis der CALPHAD-Methode als Grundlage zur thermodynamischen Modellierung für modernes Materialdesign</li> </ul>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Fachvortrag (20 min)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Unterrichtssprache	Deutsch





<b>Modul PAFWW029 Beurteilung von Schadensfällen</b>	
Modulcode	PAFWW029
Modultitel (deutsch)	Beurteilung von Schadensfällen
Modultitel (englisch)	Failure Analysis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 45 h 45 h
Inhalte	Vorgehensweise bei der Bearbeitung eines Schadensfalles <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brucharten und –ursachen: mechanisch, thermisch</li> <li>• Korrosion, Korrosionsformen</li> <li>• Verzunderung</li> <li>• Verschleiß</li> <li>• Zahlreiche praktische Beispiele</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	Schadensfälle nach festgelegten Kriterien untersuchen und die Schadensursache identifizieren können. Kenntnis der wichtigsten Schadensursachen und ihrer Vermeidung.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, G. Lange, M. Pohl</li> <li>• Erscheinungsformen von Rissen und Brüchen metallischer Werkstoffe, VdEh Verlag</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW030</b> Glasstruktur	
Modulcode	PAFWW030
Modultitel (deutsch)	Glasstruktur
Modultitel (englisch)	Structure of glass
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Delia Brauer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur von Silicat-, Phosphat-, Borat- und Borosilicatgläsern,</li> <li>• Einfluss verschiedener Komponenten (<math>Al_2O_3</math>, Fluorid,...) auf Glasstruktur,</li> <li>• Zusammenhang Glasstruktur und Eigenschaften (Kristallisation, Löslichkeit, Dichte,...),</li> <li>• Methoden zur Glasstrukturanalyse,</li> <li>• systematisches Design von Glaszusammensetzungen</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Glasstruktur verschiedener oxidischer Glassysteme, gängiger Methoden zur Glasstrukturanalyse, Modelle zur Strukturbeschreibung,</li> <li>• Anwendung des Wissens auf praktische Glassysteme, Einfluss der Glasstruktur auf Kristallisation</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Kurzprojekt mit Präsentation oder Bericht (100%) (Details werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.)
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW031</b> Prozesse im Temperaturgradient	
Modulcode	PAFWW031
Modultitel (deutsch)	Prozesse im Temperaturgradient
Modultitel (englisch)	Processes in Temperature Gradients
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Rettenmayr, Dr. Stephanie Lippmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	2 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	60 h 30 h 30 h
Inhalte	Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf Reaktionen zwischen Festkörper und Schmelze im Temperaturgradienten. Es werden sowohl der Erstarrungsprozess (insb. Wiedererstarrung und gerichtete Erstarrung) als auch der Schmelzprozess (insb. frühe Stadien des Schmelzens) betrachtet. Dynamische Umschmelzprozesse wie das Temperaturgradienten-zonenschmelzen, die Bewegung flüssiger Filme und Vergrößerungsmechanismen werden anhand ihrer Ursachen und Auswirkungen eingeführt. Weitere inhaltliche Punkte sind Phasenseparation, Festkörperreaktionen (Ausscheidungsbildung, Aufbau von Konzentrationsgradienten), Wärmeleitung und Massetransport, Thermoeffusion (Ludwig-Soret-Effekt), Auswirkung natürlicher und erzwungener Konvektion, Permeabilität des Zweiphasengebiets fest/flüssig, Konzept des thermodynamischen Gleichgewichts an der fest/flüssig Grenzfläche und seine Folgen, fest/flüssig und fest/fest Grenzflächenenergien
Lern- und Qualifikationsziele	Es werden grundlegende Kenntnisse zur Beschreibung und Einordnung der allgegenwärtigen Prozesse im Temperaturgradienten und ihrer Begleiterscheinungen aus materialwissenschaftlicher Sicht vermittelt. Für eine Diskussion auf hohem fachlichen Niveau werden die kinetischen Vorgänge anhand ihrer thermodynamischen und physikalischen Ursachen eingeführt.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW032 Kontaktmechanik und Reibung</b>	
Modulcode	PAFWW032
Modultitel (deutsch)	Kontaktmechanik und Reibung
Modultitel (englisch)	Contacts Mechanics and Friction
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Enrico Gnecco
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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: 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"> <li>• Normalkontakt ohne Adhäsion – Hertzscher Kontakt</li> <li>• Tangentiales Kontaktproblem</li> <li>• Rollkontakt</li> <li>• Kontakt zwischen rauen Oberflächen – Perssons Theorie</li> <li>• Gummireibung</li> <li>• Adhäsiver Kontakt</li> <li>• Thermische und elektrische Effekte in Kontakten</li> <li>• Plastic contacts</li> <li>• Stick-Slip Effekt</li> <li>• Das Prandtl-Tomlinson Modell</li> <li>• Einführung in die Nanotribologie</li> <li>• Nanomanipulation</li> <li>• Verschleiß</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mechanik von statischen, gleitenden und rollenden Kontakten zwischen Oberflächen</li> <li>• Einführung in neue experimentelle Analysemethoden und theoretische Modellen von Reibungsprozessen</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• E. Gnecco, E. Meyer, Elements of Friction Theory and Nanotribology, Cambridge University Press, 2015</li><li>• V. Popov, Kontaktmechanik und Reibung, Springer 2009</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul <b>PAFWW034</b> Polymere und Energie	
Modulcode	PAFWW034
Modultitel (deutsch)	Polymere und Energie
Modultitel (englisch)	Polymers and Energy
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich S. Schubert, Dr. Martin Hager
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Module Werkstoffwissenschaft I/II oder äquivalent
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	2 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	60 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthese und Eigenschaften von konjugierten Polymeren</li> <li>• Verarbeitung von konjugierten Polymeren (z.B. Spincoating, Inkjet)</li> <li>• Druck)</li> <li>• Funktionsweise von polymeren Solarzellen und OLEDs</li> <li>• Polymere Batterien (geeignete Polymere, Aufbau und Funktionsweise)</li> <li>• Polymere als Wasserstoffspeicher</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Polymeren im Bereich Energie;</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen von polymeren Solarzellen, OLEDs, Polymerbatterien;</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie: Ein Lehrbuch für Chemiker, Physiker, Materialwissenschaftler und Verfahrenstechniker Birkhäuser, 2010</li> <li>• J. M. G. Cowie, V. Arrighi, Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials Taylor &amp; Francis, 2007</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW035 Biopolymere - natürliche und künstliche Nanostrukturen</b>	
Modulcode	PAFWW035
Modultitel (deutsch)	Biopolymere - natürliche und künstliche Nanostrukturen
Modultitel (englisch)	Biopolymers - Natural and Artificial Nanostructures
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Heinze
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	2 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	60 h 30 h 30 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	Überblick über die wichtigste Klasse nachwachsender Rohstoffe: Biopolymere mit dem Schwerpunkt Polysaccharide, Beschreibung der molekularen und supramolekularen Strukturen, der physikalischen und chemischen Modifizierung und der zugänglichen Nanostrukturen sowie deren wissenschaftliches und technisches Interesse
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW036 Mikro- und nanostrukturierte Polymere</b>	
Modulcode	PAFWW036
Modultitel (deutsch)	Mikro- und nanostrukturierte Polymere
Modultitel (englisch)	Micro- and Nanostructured Polymers
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich S. Schubert, Dr. Stephanie Hoepfener
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I/II
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im B.Sc. und M.Sc. Werkstoffwissenschaften
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	2 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	60 h 30 h 30 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Phasenseparation von Blockcopolymeren</li> <li>• Eigenschaften und Morphologien von Polymermizellen</li> <li>• Verarbeitung von Polymeren (z.B. Inkjet Druck)</li> <li>• Strukturierung von Oberflächen (z.B. Nano und Photolithographie)</li> <li>• Anwendung von nanostrukturierten Polymeren</li> </ul>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Blockcopolymermorphologien</li> <li>• Verständnis der Untersuchungstechniken (AFM, TEM, cryoTEM, SEM);</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen von Inkjet printing, Photo Embossing,</li> <li>• Nanolithographie;</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)



Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie: Ein Lehrbuch für Chemiker, Physiker, Materialwissenschaftler und Verfahrenstechniker Birkhäuser, 2010</li><li>• J. M. G. Cowie, V. Arrighi, Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials, Taylor &amp; Francis, 2007</li><li>• B. Tiede, Makromolekulare Chemie: Eine Einführung WILEY VCH, 2005</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFWW099 Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft</b>	
Modulcode	PAFWW099
Modultitel (deutsch)	Aktuelle Themen in der Werkstoffwissenschaft
Modultitel (englisch)	Topics of Current Research: Material Science
Modul-Verantwortliche/r	Professoren des OSIM
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im M.Sc. Werkstoffwissenschaft
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)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in eine aktuelles Forschungsthema
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis eines aktuellen Forschungsthemas der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Erlernen wissenschaftlichen Diskutierens</li> </ul>
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%)
Unterrichtssprache	Deutsch

<b>Modul PAFBW099 Bachelorarbeit Werkstoffwissenschaft</b>	
Modulcode	PAFBW099
Modultitel (deutsch)	Bachelorarbeit Werkstoffwissenschaft
Modultitel (englisch)	Bachelor thesis
Modul-Verantwortliche/r	Hochschullehrer am OSIM
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul B.Sc. Werkstoffwissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium	360 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Themen aus Werkstoffwissenschaft/Materialwissenschaft
Lern- und Qualifikationsziele	Praktische kreative wissenschaftliche Arbeit unter Anleitung des betreuenden Hochschullehrers, der die Arbeit ausgibt und eines wissenschaftlichen Mitarbeiters. Selbständiges Erarbeiten von Kenntnissen aus der internationalen Fachliteratur, wissenschaftliche Arbeitsweise zur Gewinnung neuer Erkenntnisse; schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Arbeitsergebnisse in einer zusammenfassenden Arbeit; Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bachelor-Arbeit Präsentation der Ergebnisse (30 Minuten)
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch

# 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
PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs
Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung

## Abkürzungen für Veranstaltungen

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
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
SI....	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
Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium
Ve....	Versammlung

Abkürzungen für Veranstaltungen

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