

2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

für den Master-Studiengang

Materialwissenschaften (Materials Science)

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 28.07.2014

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Einführung einer Altersgrenze für die Verbeamtung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern vom 3. Dezember 2013 (GV. NRW S. 723), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Materialwissenschaften der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 04.10.2012, in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 13.12.2013 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2013/138), wird wie folgt geändert:

1. § 2 wird durch die folgende Fassung ersetzt:

- (1) Im Master-Studiengang Materialwissenschaften (Materials Science) werden die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Das Masterstudium soll vertiefte Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenwissen in den verschiedenen Teilgebieten der Materialwissenschaften vermitteln und so zu hoher wissenschaftlicher Qualifikation und Selbständigkeit auf diesem Fachgebiet führen. Die allgemeinen Bildungsziele bestehen in einer methoden- und materialorientierten Ausbildung mit dem Anspruch, die grundlagenorientierte Entwicklung moderner Materialien mit einem engen Praxisbezug zu verbinden. Der Masterstudiengang Materialwissenschaft bietet die Auswahl zwischen den vier Vertiefungsrichtungen Nanotechnologie, Elektronische Materialien, Oberflächentechnik sowie Konstruktionswerkstoffe an, von denen die Studierenden zwei in beliebiger Kombination auswählen (Beispiele s. Studienverlaufsplan).
Durch die Vermittlung einer breiten theoretischen Basis und einer fachlichen Vertiefung wird den Studierenden im Studienprogramm Materialwissenschaft der Zugang zu einem vielfältigen Berufsspektrum eröffnet. Kennzeichnend für den berufsqualifizierenden Abschluss Master of Science (M.Sc.) ist der Erwerb wichtiger Spezialkenntnisse und ihrer wissenschaftlichen Grundlagen als Vorbereitung für die Berufsausübung.
- (3) Bei dem Master-Studiengang handelt es sich um einen konsekutiven Master-Studiengang.
- (4) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen können in englischer Sprache stattfinden.
- (5) Die Master-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

2. Ab dem Wintersemester 2014/15 wird der Modulkatalog durch die Fassung in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt.

Studierende, die geänderte Module vor dem Wintersemester 2014/15 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Wintersemesters 2015/16 (31.03.2016) beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.

3. Ab dem Wintersemester 2014/15 wird der Studienverlaufsplan durch die Fassung in Anlage 2 dieser Änderungsordnung ersetzt.

Artikel II

Diese Änderungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht, tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung in Kraft und findet auf alle Studierenden Anwendung, die in den Master-Studiengang Materialwissenschaften eingeschrieben sind.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik vom 30.04.2014, der Fakultät für Maschinenwesen vom 04.06.2014, der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 15.04.2014 sowie der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik vom 30.04.2014.

Für den Rektor
Der Kanzler
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 28.07.2014

gez. Nettekoven
Manfred Nettekoven

Anlage 1

Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link www.campus.rwth-aachen.de bekannt gegeben.

Modul: Prozess- und Werkstoffmodellierung [MSMatWis-101/11]

MODUL TITEL: Prozess- und Werkstoffmodellierung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>a) Modellentwicklung, Modellierung metallkundlicher Vorgänge, analytische und statistische Modelle, Monte-Carlo-Methoden, zelluläre Automaten, Vertexmodelle, Molekulardynamik, Versetzungsdynamik, Taylormodelle selbstkonsistente Verformungsmodelle b)V: Herleitung der Erhaltungsgleichungen (Masse, Impuls, Enthalpie, Konzentration), Verallgemeinerte Erhaltungsgleichung, FD/CV-Diskretisierung, Implizit/Explizit, Up-wind/Hybridschema, staggered grid, SIMPLER-Verfahren, Gefügesimulation (Phasenfeld, zellulärer Automat, Volume Averaging), Firmenbesuch (Magma GmbH) U: Einführung in den Umgang mit einer kommerziellen Software zur Simulation gießtechnischer Prozess (Geometrieingabe, Netzgenerierung, Anfangs- und Randbedingungen, Materialdaten, Simulationsdurchführung, Ergebnisanalyse) P: eigenständige Arbeiten zur Geometrieingabe, Netzgenerierung, Simulation und Auswertung c) Aufgaben und Bedeutung der Modellierung, Erläuterung der FEM, Grundgleichungen, Fehlerquellen, Zielorientierte Modellierung von Umformprozessen, Modellierung der geometrischen und physikalischen Randbedingungen, Diskussion der Simulationsergebnisse, Sensibilitätsanalyse.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze. Sie können diese anwenden und auf werkstoffspezifische oder prozessbezogene Anwendungen übertragen.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden sind in der Lage, Simulationen selbständig durchzuführen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Ebenso sind sie fähig die Ergebnisse der Simulationen kritisch zu bewerten.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Prozess- und Werkstoffmodellierung	120	8	0			
Vorlesung/Übung/Praktikum Prozess- und Werkstoffmodellierung		0	7			

Modul: Charakterisierungsmethoden [MSMatWis-102/11]

MODUL TITEL: Charakterisierungsmethoden						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	8	4	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>a) Versuch Rasterkraftmikroskopie: Kraft-Abstandskurve, Kontaktmode und Tappingmode AFM Versuch Tunnelmikroskopie an Luft: Atomare Auflösung und Kalibration eines Scanners, Rauigkeits- und Strukturgrößenuntersuchungen an polykristallinen Schichten Versuch Tunnelmikroskopie im Ultrahochvakuum: Experiment mit wechselndem Thema aus dem Bereich laufender Forschungsarbeiten (Tunnelspektroskopie an Halbleitern, Musterbildungsprozesse, Adsorption an Oberflächen)</p> <p>b) Einführung in die Schichtdeposition mit Sputtertechnik (Vakuumtechnik, dc-Magnetronquellen, Substrat- vorbereitung, Schichtdickeneichung); Auswahl von Materialien, die für die Informationstechnologie (Speicher, Sensoren) von Bedeutung sind; Herstellung dünner magnetischer Metallschichten (z.B. Co/Pt Multilagen), die mit Röntgenbeugung auf ihre Struktur charakterisiert werden; Einführung in die Magnetooptik, insbesondere den magnetooptischen Kerr-Effekt (MOKE); Messung der magnetischen Hysteresekurve der Schichten mit MOKE und Bestimmung der magnetischen Parameter.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden erlangen ein erstes Verständnis zur Erzeugung dünner Schichten sowie deren Charakterisierung mittels Rastersondenmethoden.</p> <p>Anwenden / Analyse Sie sind in der Lage Dünnschichtpräparate anzufertigen und eine geeignete Charakterisierungsmethode auszuwählen und durchzuführen.</p> <p>Synthese / Beurteilungen Die Studierenden erlangen die Fähigkeiten selbstständig Messungen durchzuführen und deren Ergebnisse kritisch zu beurteilen, wodurch sie ihr eigenständiges Arbeiten festigen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			<p>a) mündliche Prüfung b) mündliche Prüfung Gewichtung nach CP</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Rastersondenmikroskopie	15-45	4	0			
Mündliche Prüfung Dünne Schichten und Magnetooptik	15-45	4	0			
Praktikum Rastersondenmikroskopie		0	2			
Praktikum Dünne Schichten und Magnetooptik		0	2			

Modul: Nanostrukturen [MSMatWis-201/11]

MODUL TITEL: Nanostrukturen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	12	8	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>a) Nanostrukturen Informationstechnologie; Nanoelektronik: Quantentransport; Nanoaspekte von Materialien: Nanopartikel u. nanokristalline Materialien; Nanoanalytik; Nanostrukturierung; Transistoren: Grenzflächen u. Oxide; Kohlenstoff-Nanoröhren: Transport u. Transistoren; Quantenpunkte: Transport u. Optik.</p> <p>b) Chemische Nanostrukturen Die Studierenden erlernen Konzepte zur Herstellung von chemischen Nanostrukturen. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthese ligandstabilisierter Nanopartikel • Synthese von nanoporösen Festkörpern • Biofunktionalisierung von Nanopartikeln • Physikalische Methoden zur Herstellung von Nanopartikel • Synthese von multifunktionalen organischen Molekülen <p>Dabei erhalten sie Einblick in die für diese Größenskala relevanten Untersuchungsmethoden, mit denen sich die Größe, Struktur und Eigenschaften bestimmen lassen. Das Hauptaugenmerk gilt den größeninduzierte Eigenschaften, die die Besonderheit dieser Stoffklasse ausmachen. Darüber hinaus werden sie mit den Prinzipien biologischer Systeme für den Aufbau von anorganischen Biomineralien vertraut gemacht</p>			<p>a) Nanostrukturen</p> <p>Wissen / Verstehen</p> <p>Die Studierenden verstehen, wie die Einschränkung der Dimensionen von Materialien Quanteneffekte hervorruft. Die Bedeutung von Grenzflächen, des Verhältnisses von Oberflächen gegenüber dem Volumen und von Quantisierungseffekten auf der Nanometerskala sind ebenso bekannt wie materialbedingte Limitierungen, spezifische Materialaspekte und Anregungen zu flexibler Materialkombination und –optimierung. Die Studierenden beherrschen verschiedene Konzepte zur Herstellung von chemischen Nanostrukturen. Sie haben Kenntnis der Prinzipien biologischer Systeme, die dem Aufbau anorganischer Biomineralien zu Grunde liegen.</p> <p>Anwenden / Analyse</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Effekte der Nanostrukturierung zu beschreiben und die daraus resultierenden Auswirkungen zu erklären. Sie haben Einblick in die für die Nanometer-Größenskala relevanten Untersuchungsmethoden, mit denen sich die Größe, Struktur und Eigenschaften bestimmen lassen.</p> <p>Synthese / Beurteilen</p> <p>Die Studierenden sind fähig, das Erlernete auf neue Situationen zu übertragen. Sie sind in der Lage, Nanostrukturen herzustellen, zu untersuchen und mögliche Anwendungsgebiete kritisch abzuschätzen.</p> <p>b) Chemische Nanostrukturen</p> <p>Wissen / Verstehen</p> <p>Die Studierenden kennen verschiedene Konzepte zur chemischen und physikalischen Herstellung und Funktionalisierung von Nanopartikeln, nanoporösen Festkörpern und multifunktionalen organischen Molekülen. Sie haben Einblick in die für diese Größenskala relevanten Untersuchungsmethoden. Sie haben Kenntnis der Prinzipien biologischer Systeme, die dem Aufbau anorganischer Biomineralien zu Grunde liegen.</p> <p>Anwenden / Analyse</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, aus den Daten der Untersuchungsmethoden Größe, Struktur und Eigenschaften nanoskaligen Materials zu bestimmen. Sie können die grundlegenden Effekte größeninduzierter Eigenschaften beschreiben und die daraus resultierenden Auswirkungen erklären.</p>			

	Synthese / Beurteilen		
	Die Studierenden sind fähig, das Erlernete nach eingehender Bewertung auf neue Situationen zu übertragen. Sie sind in der Lage, Nanostrukturen herzustellen, zu untersuchen und mögliche Anwendungsgebiete kritisch abzuschätzen.		
Voraussetzungen	Benotung		
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul	a) Klausur b) Mündliche Prüfung Gewichtung nach CP		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Physik der Nanostrukturen	90	7	0
Mündliche Prüfung Chemische Nanostrukturen	15-45	5	0
Übung/Praktikum Chemische Nanostrukturen		0	1
Vorlesung/Übung Physik der Nanostrukturen		0	5
Vorlesung Chemische Nanostrukturen		0	2

Modul: Beugungs- und Streumethoden [MSMatWis-202/11]

MODUL TITEL: Beugungs- und Streumethoden						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	9	5	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1. Eigenschaften von Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen(Erzeugung, Detektion, vergleichende Einführung)</p> <p>2. Wechselwirkung mit Materie I(Absorption, Brechungsindex, elastische Streuung von Röntgen-Strahlen, Elektronen und Neutronen)</p> <p>3. Repetitorium kristallographischer Grundlagen</p> <p>4. Beugung an kristalliner Materie(Beugungsgeometrien und experimentelle Verfahren; Laue- aufnahmen, Pulver- und Einkristalldiffraktometrie; reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Bragg- und Laue-Fall; Vergleich der Methoden bei der Verwendung von Röntgenstrahlen, Neutronen und Elektronen)</p> <p>5.Elementare Analyse vom Beugungsexperimenten I: Lage und Form der Bragg-Reflexe (Charakterisierung der Probenqualität, Bestimmung der Gitterkonstanten)(Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion f. alle Verfahren aus 4., Bragg- und Laue-Bedingungen)</p> <p>6. Elementare Analyse von Beugungsexperimenten II: Intensitäten(kinematische Theorie, Strukturfaktor, systematische Auslöschungen, Bestimmung von Raumgruppen, experimentelle Bestimmung von Reflexintensitäten, Debye-Waller-Faktor, Vergleich für Röntgenstrahlen, Neutronen und Elektronen)</p> <p>7. Dynamische Beugung(Extinktion, Breite eines Reflexes, dynamische Effekte, Zusammenhang mit kinematischer Beschreibung)</p> <p>8. Beugung an realen Kristallen I: Einfluss der Mikrostruktur (statische Fehlordnung, Mosaizität, endliche Domänengröße, Zwillingsstrukturen)</p> <p>9. Streuung an amorphen und stark fehlgeordneten Materialien(Bestimmung radialer Verteilungsfunktionen, Festkörper und Flüssigkeiten)</p> <p>10. Wechselwirkung mit Materie II(Röntgenstrahlen: Comptonstreuung, anomale Dispersion; Neutronen: elastische / inelastische Streuung; kohärente / inkohärente Streuung; magnetische Streuung)</p> <p>11. Streifender Einfall(Fresnel-Formeln für Reflexion und Transmission, Reflektometrie an Oberflächen und dünnen Schichten, nicht- spekulare Reflektivität; Beugung unter streifenden Winkeln; Beschreibung mittels DWBA, Vergleich von Röntgenstrahlen und Neutronen)</p> <p>12. Absorptionsspektroskopie(EXAFS-Prinzip und elementare Auswertung) Zusatzabschnitte (Teilauswahl nach Absprache):</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierende kennen verschiedene Beugungs- und Streuverfahren. Sie sind informiert über komplementäre Strahlungsarten (Röntgenstrahlung, Neutronen, Elektronen) sowie die dazugehörigen Methoden.</p> <p>Anwenden / Analyse Die erlernten Beugungs- und Streuverfahren werden zur Untersuchung der Struktur und Dynamik von kristalliner Materie angewandt. So erhalten die Studierenden einen Überblick über experimentelle Lösungen für wichtige Fragen der Materialwissenschaften.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind befähigt mithilfe der erlernten Methoden der Beugungs- und Streuverfahren experimentelle Lösungen zu finden, die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.</p>			

<p>Z1. Fluoreszenzanalyse(Volumen und streifender Einfall; Nachweisgrenzen) Z2. Streuung an Inhomogenitäten(Kleinwinkelstreuung, experimenteller Aufbau, Porod- Gesetz) Z3. Magnetische Streuung(Wirkungsquerschnitte für Röntgen- und Neutronenstrahlen, experimentelle Aufbauten, Modellsysteme) Z4. Inelastische Streuung(Wirkungsquerschnitte für Röntgen- und Neutronenstrahlen, experimentelle Aufbauten, Bestimmung von Dispersionskurven von Elementaranregungen) Z5. Beugung an realen Kristallen II: Einfluss der Gitterschwingungen(thermisch-diffuse Streuung) Z6. Beugung an realen Kristallen III(Texturanalyse, Eigenspannungsanalyse, Phasenumwandlungen von Legierungen) Z7. Strahlungsquellen und Instrumentierung(Detaillierte Betrachtung der Erzeugung von Neutronen durch Reaktoren/Spallationsquellen und/oder Röntgenstrahlen an Speicherringen/Röntgenlasern; optische Komponenten (Spiegel, Linsen, Monochromatoren); Diffraktometerbauarten; Detektoren)</p>			
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Benotung</p>		
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul</p>	<p>Mündliche Prüfung für jede Veranstaltung Gewichtung nach CP</p>		
<p>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</p>			
<p>Titel</p>	<p>Prüfungsdauer (Minuten)</p>	<p>CP</p>	<p>SWS</p>
<p>Mündliche Prüfung Einführung in die Röntgen-, Neutronen- und Elektronenbeugung</p>	<p>15-45</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Mündliche Prüfung Materialforschung mit Synchrotron-Röntgenstrahlung und Neutronen</p>	<p>15-45</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Übung Materialforschung mit Synchrotron-Röntgenstrahlung und Neutronen</p>		<p>0</p>	<p>1</p>
<p>Vorlesung Einführung in die Röntgen-, Neutronen- und Elektronenbeugung</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Vorlesung Materialforschung mit Synchrotron-Röntgenstrahlung und Neutronen</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

Modul: Angewandte Festkörperphysik [MSMatWis-203/11]

MODUL TITEL: Angewandte Festkörperphysik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Speichertechnologien und ihre physikalischen Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> - Magnetische Datenspeicherung - Phasenwechselmedien 			Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die Umsetzung physikalischer Prinzipien in marktfähige Produkte. Anwenden / Analyse An ausgewählten Beispielen wird das erlernte Wissen vertieft. Synthese / Beurteilen Sie können die Basis der physikalischen Prinzipien und deren Potential zur Entwicklung marktfähiger Produkte einschätzen und beurteilen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung vom physikal. Prinzip zum Produkt: Festkörperphysik im Alltag				15-45	2	0
Vorlesung vom physikal. Prinzip zum Produkt: Festkörperphysik im Alltag					0	2

Modul: Kristallzuchtung [MSMatWis-204/11]

MODUL TITEL: Kristallzuchtung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	9	5	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>a) Thermodynamische Grundlagen, Keimbildung und Kristallisation, Gleichgewichts- und Wachstumsformen von Ideal- kristallen, Wachstum von Realkristallen, technische Kristallisation und Einkristallzuchtung, Epitaxie und Topotaxie, Methoden der Kristallzuchtung</p> <p>b) Vorführung von Kristallzuchtmethoden und praktische Übungen der Studierenden (Kristallzuchtung aus der Lösung, Gelzuchtung, Kristallzuchtung aus der Schmelze)</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen von Kristallwachstum und –zuchtung sowie typische Kristallzuchtmethoden.</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand praktischer Beispiele werden diverse Kristallzuchtverfahren eingeübt.</p> <p>Synthese / Beurteilung Auf Grund der Kombination der theoretischen Grundlagen und der praktischen Anwendung der Kristallzuchtung sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Substanzen in einkristalliner Form über geeignete Verfahren darzustellen und den Zuchtungsprozess anwendungsspezifisch zu optimieren.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung / Hausarbeit Gewichtung nach CP			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Hausarbeit Kristallzuchtung und Kristallwachstum		3	0			
Mündliche Prüfung Kristallzuchtungspraktikum	15-45	6	0			
Praktische Übung Kristallzuchtungspraktikum		0	3			
Vorlesung Kristallzuchtung und Kristallwachstum		0	2			

Modul: Elektronenmikroskopie [MSMatWis-205/11]

MODUL TITEL: Elektronenmikroskopie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	9	5	jedes 2. Semester	WS	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Aufbau elektronenoptischer Geräte: Elektronenquellen, Linsen, Linsenfehler, Detektoren, Spektrometer 2. Elastische und inelastische Streuprozesse von Elektronen in Materie 3. Kinematische Theorie der Elektronenbeugung 4. Elektronenbeugung, Hellfeld-/Dunkelfeld-Abbildung im TEM 5. Dynamische Theorie der Elektronenbeugung 6. Abbildung atomarer Strukturen im TEM 7. Analytische TEM 8. Rasterelektronenmikroskopie und Mikrosonde			Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die Grundlagen elektronenoptischer Geräte und die verschiedenen Methoden ihrer Anwendung. Darüber hinaus sind sie informiert über die physikalischen Grundlagen der elastischen und inelastischen Streuung von Elektronen. Ebenso besitzen sie Kenntnisse über materialwissenschaftliche Grundlagen zu Struktur und Gefüge von Stoffen. Anwenden / Analyse Es werden unter Anleitung die Verfahren der Mikrostrukturanalyse mit verschiedenen Arten von Elektronenmikroskopen angewendet. Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, experimentelle Daten systematisch zu erarbeiten und eigenständig zu analysieren.			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Elektronenmikroskopie/Praktikum	15-45	9	0			
Mikroanalytisches Praktikum		0	3			
Vorlesung Elektronenmikroskopie		0	2			

Modul: Rastersondenmikroskopie [MSMatWis-206/11]

MODUL TITEL: Rastersondenmikroskopie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Überblick Mikroskopie; Geschichte der Rastersondenmikroskopie; Technik und Bildanalyse; Rastertunnelmikroskopie reinen und adsorbatbedeckten Oberflächen; atomare Manipulation; Rastertunnelspektroskopie; spinpolarisierte, inelastische Spektroskopie, elektrochemische Tunnelmikroskopie; Atom- Tracking STM, Kontaktkraftmikroskopie; Nicht-Kontakt Kraftmikroskopie; magnetische Kraftmikroskopie; Rastekapazitätsmikroskopie, optische Nahfeldmikroskopie, SPM-basierte Lithographie</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen gängige Techniken der Rastersondenmikroskopie.</p> <p>Anwenden / Analyse An ausgewählten Beispielen der Physik von Oberflächen und Nanostrukturen werden die divergierenden Anwendungsmöglichkeiten der mikroskopischen Methoden diskutiert.</p> <p>Synthese / Beurteilen Einsatzmöglichkeiten der Rastersondenmikroskopie werden sorgfältig anhand von Beispielen erörtert. Der Studierende ist fähig, im materialwissenschaftlichen Kontext für Proben die geeigneten Fragestellungen zu identifizieren, Messverfahren und -prozeduren aus dem Bereich der Rastersondenmikroskopie auszuwählen und anzuwenden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Rastersondenmikroskopie: Oberflächen und Nanostrukturen	15-45	5	0			
Vorlesung Rastersondenmikroskopie: Oberflächen und Nanostrukturen		0	3			

Modul: Sekundärionenmassenspektrometrie [MSMatWis-207/11]

MODUL TITEL: Sekundärionenmassenspektrometrie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	1	jedes 2. Semester	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1. Einleitung: Prinzip, Vor- und Nachteile und Geschichte. Die SIMS- Gleichung.</p> <p>2. Wechselwirkung zwischen hochenergetischen Ionen und Festkörpern.</p> <p>3. Arten von SIMS-Analyse (Spektroskopie, Bildaufnahme, Tiefenprofilierung; Statische und Dynamische SIMS).</p> <p>4. Aufbau von SIMS-Geräten. Arten von SIMS-Geräten (Flugzeit, Quadrupol und Magnetsektorfeld).</p> <p>5. Anwendungsbeispiele aus den Materialwissenschaften, der Halbleiterindustrie, der Cosmo- und Geochemie, der Biologie und der physikalischen Festkörperchemie.</p> <p>6. Andere Ionenstrahlmethoden.</p> <p>7. Praktische Übung an einem modernen SIMS-Gerät.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen den Gegenstand, die gegenwärtigen Entwicklungen und Trends der Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS).</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand spezifischer Beispiele können die Einsatzgebiete und Anwendungsgrenzen der SIMS abgeleitet werden.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden können die erlernten Methoden auf aktuelle Fragestellungen übertragen, experimentelle Resultate sinnvoll interpretieren, Konsequenzen ableiten und vorhersagen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Physikalische Chemie VIa (SIMS)				15-45	2	0
Vorlesung Physikalische Chemie VIa (SIMS)					0	1

Modul: Nanooptik I [MSMatWis-208/11]

MODUL TITEL: Nanooptik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Nano-Optik I: Optische Nahfeldmikroskopie (SNOM)			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen nahfeldoptische Verfahren und Techniken zur Abbildung von Nanostrukturen.</p> <p>Anwenden / Analyse Mit dem erlernten Wissen werden die nahfeldoptischen Methoden in den Kontext der Rastersondenverfahren eingeordnet und an Beispielen erprobt.</p> <p>Synthese / Beurteilen Der Studierende ist fähig, sein erlerntes Wissen in den Kontext der Rastersondenverfahren einzuordnen, um dadurch einen Überblick über experimentelle Lösungen für wichtige Fragestellungen der optischen Charakterisierung von Nanostrukturen zu geben.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Nano-Optik I	15-45	5	0			
Vorlesung Nano-Optik I		0	3			

Modul: Nanooptik II [MSMatWis-209/11]

MODUL TITEL: Nanooptik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Nano-Optik II: Optische Eigenschaften von Nanostrukturen			<p>Wissen / Verstehen Die Kenntnisse der optischen Eigenschaften von diversen Nanostrukturen sind vertieft verstanden.</p> <p>Anwenden / Analyse Derzeitige Anwendungsmöglichkeiten der nanooptischen Strukturen sowie deren Anwendungsgebiete werden an konkreten Beispielen erörtert.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden verfügen über die Kompetenz sich mit zukünftiger Nanotechnologie befassen zu können.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Nano-Optik II				15-45	5	0
Vorlesung Nano-Optik II					0	3

Modul: Elektronische Materialien [MSMatWis-301/11]

MODUL TITEL: Elektronische Materialien						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1, 2	2	10	6	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interconnects • Grundlagen dielektrischer Materialien • DRAM • Grundlagen ferroelektrischer Materialien • Ferroelektrische RAMs (FeRAMs) und FeFETs • Magnetische RAMs (MRAMs) • Physikalische Grenzen der Skalierbarkeit • Grundlagen der Organischen Chemie, • Organische FETs (OFETs) • Molekular-Elektronik • Kohlenstoff-Nanoröhrchen <p>Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milliped-Konzept • Magento-optische Disks • RW-DVD • Holographische Speicher • Optische Datenübertragung • Mikrowellen-Technik • Grundlagen der Molekularbiologie • Interface: Nervenzellen und Halbleiterchips • Organische LED • LCD • Plasmabildschirme 			<p>Wissen / Verstehen</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien, die für informationsverarbeitende und –speichernde Bauelemente genutzt werden können. Darüber hinaus sind sie informiert über neuartige Logikbauelemente und Speicherkonzepte.</p> <p>Anwenden / Analyse</p> <p>Die Studierenden haben das Potential neuer Materialien jenseits konventioneller Halbleiter erfasst. Sie sind anhand konkreter Beispiele selbstständig in der Lage, die Charakteristiken nanoelektronischer Bauelemente zu berechnen.</p> <p>Synthese / Beurteilen</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, die prinzipiellen Grenzen in der Skalierung abzuschätzen und zu analysieren. Darüber hinaus ist das Potential neuer Materialien wie III/V-Halbleiter, Carbon Nanotubes und Graphen vertiefend verstanden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			a) Mündliche Prüfung b) Mündliche Prüfung Gewichtung nach CP			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der IT I	15-45	5	0			
Mündliche Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der IT II	15-45	5	0			
Übung Neue Materialien und Bauelemente in der IT I		0	1			
Übung Neue Materialien und Bauelemente in der IT II		0	1			
Vorlesung Neue Materialien und Bauelemente in der IT I		0	2			
Vorlesung Neue Materialien und Bauelemente in der IT II		0	2			

Modul: Festkörpertechnologie I [MSMatWis-302/11]

MODUL TITEL: Festkörpertechnologie I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Theorie der Festkörper, Theorie der Kristalle, Thermodynamik, Halbleiter-Waferherstellung, Oxidation, Depositionsprozesse, Metall-Halbleiteroberfläche, Lithographie, Strukturübertragung, Dotierung, Integrationstechnologie, Analytik</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen und das Funktionsprinzip von modernen Anlagen / Geräten für die Halbleiterprozessierung. Sie kennen die Funktionsweise von entsprechenden Analysegeräten.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden können die Abfolge der Herstellungsschritte von Halbleiterbauelementen analysieren und bewerten.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie können eigenständig die Abfolge von Prozessschritten für die Herstellung von Halbleiterbauelemente entwickeln.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Festkörpertechnologie I				15-45	5	0
Übung Festkörpertechnologie I					0	1
Vorlesung Festkörpertechnologie I					0	2

Modul: Festkörpertechnologie II [MSMatWis-303/11]

MODUL TITEL: Festkörpertechnologie II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Einführung in die Nanotechnologie/ Multifunktionale Eigenschaften, Elektronische Eigenschaften: Quantenstrukturen, Halbleiteroberfläche, Epitaxie von Verbindungshalbleitern, Selbstorganisation (bottom up approaches), Nanolithographie: Top down, Multikristalline Si-Solarzellen, Siliziumbasierte Lichtemitter, Nanoelektronik</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden besitzen ein Verständnis für konventionelle top-down Verfahren und alternative bottom-up Zugänge zur Herstellung von Nanostrukturen durch Selbstorganisationstechniken mit multifunktionalen Eigenschaften</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden können den applikativen Hintergrund dieser Technologien anhand von konkreten Bauelementbeispielen und das Potenzial von Si-Quantenstrukturen analysieren und bewerten.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie können die Bedeutung von Si-Quantenstrukturen z. B. in Si-basierten Lichtemittern und in Konzepten zur Herstellung neuartiger, hocheffektiver Si- Solarzellen beurteilen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Nanoelektronische Bauelemente	15-45	5	0			
Übung Nanoelektronische Bauelemente		0	1			
Vorlesung Nanoelektronische Bauelemente		0	2			

Modul: III/V Halbleiter I [MSMatWis-304/11]

MODUL TITEL: III/V Halbleiter I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Physikalische Eigenschaften der III-V-Halbleiter und Vergleich mit Silizium, - Metall-Halbleiter- und Halbleiter-Halbleiter-Übergänge, - Technologie der Bauelemente, - Kristallzucht und Epitaxie, - Gleich- und Wechselstromverhalten von Transistoren (HFET, HBT), - Material- und Bauelementestechnik, neue Anwendungen</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die physikalischen Eigenschaften der III/V-Halbleiter und können diese mit anderen Materialien in Kontext bringen. Dadurch sind sie informiert über Heteroübergänge, Dioden und Transistoren. Die Studierenden kennen die einzelnen Epitaxieverfahren und die dazugehörigen physikalischen Grundlagen.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Vor- und Nachteile dieser Verfahren bezüglich der Anforderungen bestimmter Bauelemente zu beurteilen. Sie werden in den Übungseinheiten mit diversen Fragestellungen aus der Laborpraxis konfrontiert und angeleitet, diese analytisch zu lösen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Es wird die Fähigkeit erlangt, geeignete Methoden auszuwählen und ihre Fehlerquellen einzuschätzen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung III/V Halbleiter I				15-45	5	0
Übung III/V Halbleiter I					0	1
Vorlesung III/V Halbleiter I					0	2

Modul: III/V Halbleiter II [MSMatWis-305/11]

MODUL TITEL: III/V Halbleiter II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Gleich- und Wechselstromverhalten von Transistoren (HFET, HBT), - Material- und Bauelementemesstechnik, neue Anwendungen, Halbleiterphysik am Beispiel von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen wie FET, HBT, LED, Laser und Solarzellen			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die allgemeinen physikalischen Gesetzmäßigkeiten die der Funktionsweise moderner Verbindungshalbleiterbauelemente zugrunde liegen.</p> <p>Anwenden / Analyse Sie können Gleich- und Wechselstromverhalten interpretieren und auf spezifische Größen des Bauelementes zurückführen. Dabei werden FET, HBT, LED und LASER-Dioden fokussiert betrachtet.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, analytisch von extrinsischen Eigenschaften auf intrinsische Größen zurückzuschließen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung III/V Halbleiter II	15-45	5	0			
Übung III/V Halbleiter II		0	1			
Vorlesung III/V Halbleiter II		0	2			

Modul: Organische Elektronik und Optoelektronik [MSMatWis-306/11]

MODUL TITEL: Organische Elektronik und Optoelektronik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Aufbauend auf den Grundlagen zu elektronischen Bauelementen und Materialien soll in dieser Vorlesung ein detaillierter Überblick über das hochinteressante Gebiet der organischen Halbleiter (HL) vermittelt werden. Neben den grundlegenden Eigenschaften organischer HL und ihrer Technologie (Herstellung, Abscheidung, Prozessierung) werden vor allem Unterschiede zu anorganischen HL und neue hierauf basierende Modelle und Konzepte beschrieben. Weitere Teile umfassen die aktuellen Anwendungsfelder organische elektronische Schaltungen, organische / hybride organische Photovoltaik (OPV / HOPV) sowie organische Leuchtdioden (OLED).</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die Grundlagen der organischen Elektronik und der Optoelektronik, die Herstellung und Charakterisierung von Schichten, Bauelementen und Schaltungen.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden werden über die Übungseinheiten mit verschiedenen Fragestellungen aus der Praxis konfrontiert und angeleitet, diese analytisch zu lösen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage, sich auf dem Gebiet der Optoelektronik sicher zu bewegen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Organische Elektronik und Optoelektronik				15-45	5	0
Übung Organische Elektronik und Optoelektronik					0	1
Vorlesung Organische Elektronik und Optoelektronik					0	2

Modul: Silizium-Mikrosysteme [MSMatWis-308/11]

MODUL TITEL: Silizium-Mikrosysteme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Silizium als Werkstoff, Reinraumtechnik, Vakuumtechnik, Gerätetechnik, Schichtabscheidung (z.B. Oxidation, Implantation, Diffusion, PVD und CVD), Lithographie, Grundlagen des Plasmas, Ätzprozesse, Mikromechanik, Aufbau- und Verbindungstechnik			<p>Wissen / Verstehen Es wird die Bedeutung von Silizium als wertvoller Werkstoff in der Mikrosystemtechnik erlernt sowie das theoretische Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise eines Reinraumes.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden können die Herstellungsprozesse siliziumbasierter Mikrosysteme sowie den Aufbau und die Funktionsweise der dazu benötigten Maschinen und Geräte erklären.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, das theoretische Verständnis einzelner Prozesse sowie der dazu benötigten Maschinen und Geräte und deren Aufbau- und Verbindungstechnik auszuwählen und anzuwenden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme				15-45	5	0
Übung Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme					0	1
Vorlesung Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme					0	2

Modul: Photovoltaik [MSMatWis-310/11]

MODUL TITEL: Photovoltaik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	5	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Technisches Potential von Solarzellen, Sonnenspektrum, Prinzip photovoltaischer Energiewandlung, maximale Wirkungsgrade, Halbleiterkontakte und -übergänge, Ladungsträgergeneration und -rekombination, Solarzellen aus kristallinem Silizium: Technologie und Funktionsweise, Dünnschicht solarzellen aus amorphem und mikrokristallinem Silizium, Dünnschicht solarzellen aus CuInSe₂, CdTe, elektrochemische Solarzellen, organische Solarzellen, Charakterisierung von Solarzellen.</p> <p>Gesetzliche Grundlagen des Photovoltaikmarktes in Deutschland, internationale Markt- und Produktionsentwicklungen, materialspezifische und technologische Grundlagen kristalliner Silizium solarzellen und Solarmodule, die Verfahrensschritte in der Herstellungskette vom Sand bis zur Photovoltaikanlage, Qualitätsanforderungen und Tests, Zukunftspotentiale der Photovoltaik, alternative photovoltaische Systeme, technologische Weiterentwicklung der solaren Stromerzeugung.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Halbleiterphysikalischen Grundlagen für die Photovoltaik sowie die physikalischen und materialwissenschaftlichen Basisstrukturen photovoltaischer Energiewandlung sind verstanden. Die Studierenden sind informiert über die gesetzlichen Rahmenbedingungen innerhalb Deutschlands sowie über die internationalen Produktions- und Marktentwicklungen. Sie kennen die materialspezifischen und technologischen Anforderungen an eine industrielle Massenproduktion vom Sand zur netzgekoppelten Photovoltaikanlage.</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand des erlangten theoretischen Überblicks über die einzelnen Fertigungsschritte zur Herstellung von Solarzellen aus kristallinem Silizium sowie über die relevanten Dünnschichttechnologien können die Studierenden die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Technologien kritisch analysieren und vergleichen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind qualifiziert, das Thema Photovoltaik in seinem industriellen Umfeld argumentativ sicher zu behandeln.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			jeweils mündliche Prüfung Gewichtung nach CP			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Industrielle Photovoltaik	15-45	2	0			
Mündliche Prüfung Photovoltaik	15-45	3	0			
Vorlesung/Übung Photovoltaik		0	3			
Vorlesung Industrielle Photovoltaik		0	2			

Modul: Sensoren [MSMatWis-311/11]

MODUL TITEL: Sensoren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Sensoren werden in einem ständig steigenden Umfang in der Umwelttechnik, der industriellen Produktionstechnik, der Automobiltechnik und der Medizintechnik eingesetzt. In einem Überblick werden die theoretischen Grundlagen, die Funktionsweisen und Applikationen der relevanten Sensorklassen dargestellt. Anhand ausgewählter aktueller Beispiele werden Schwerpunktthemen gebildet. Schaltungstechnische Konzepte wie z. B. Ladungsverstärker und phasenempfindliche Gleichrichter werden exemplarisch zur Einführung in die Sensor-Messtechnik und Signalverarbeitung genutzt. Kapitelübersicht: Sensoren als Systemkomponenten, Temperatursensoren, Kraft- und Drucksensoren, Magnetfeldsensoren, optische Sensoren, chemische Sensoren</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Sensortypen, wie Kraft-, Druck- oder Temperatursensoren.</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand ausgewählter Beispiele werden komplexe Sensor-Arrays und deren Anwendungsgebiete kennengelernt.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind in der Lage für die jeweilige Anwendung den geeigneten Sensortyp auszuwählen und seine Vor- und Nachteile abzuwägen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Sensoren	15-45	5	0			
Übung Sensoren		0	1			
Vorlesung Sensoren		0	2			

Modul Semiconductor Characterization [MSMatWis-312/11]

MODUL TITEL: Semiconductor Characterization						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	Jährlich	WS	Deutsch /Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Charakterisierung wichtiger Materialeigenschaften: Schichtwiderstand, Beweglichkeit, tiefe Störstellen, Ladungsträgerkonzentration, -lebensdauer</p> <p>Ermittlung wichtiger Bauelementparameter: Barrierenhöhen, Steilheit Schwellspannung, Grenzflächenzustände, Oxidladungen, Kontakwiderstand</p> <p>Parasitäre Komponenten in Halbleiterbauelementen</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis der wichtigsten Methoden der Halbleiter- und Bauelemente-Charakterisierung. Sie kennen und verstehen die zugrundeliegenden physikalischen Modelle, ihre Annahmen und die prinzipielle messtechnische Vorgehensweise.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden werden über die Übungseinheiten mit verschiedenen Fragestellungen aus der Praxis konfrontiert und angeleitet, diese analytisch zu lösen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage, die verschiedenen Vor- und Nachteile der Verfahren zu beurteilen. Dadurch erlangen sie die Fähigkeit, Fehlerquellen einzuschätzen und geeignete Messmethoden auszuwählen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Grundlagen elektronischer Bauelemente und der Festkörperphysik			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Semiconductor Characterization					0	2
Übung Semiconductor Characterization					0	1
Mündliche Prüfung Semiconductor Characterization				15-45	4	

Modul GaN: Material, Technologie und Bauelemente [MSMatWis-313/11]

MODUL TITEL: GaN: Material, Technologie und Bauelemente						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	Jährlich	SS	Deutsch /Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Kristall- und Bandstruktur, elektrische und optische Eigenschaften Heterostrukturen, Polarisation, Transport im Volumenmaterial und zwei-dimensionalen Elektronengasen Kristallherstellung und Wachstum Prozesstechnologie für elektronische und optoelektronische Bauelemente Grundlagen von Nitrid Heterostrukturen und Leuchtdioden Anwendung in Hochfrequenz- und Leistungselektronik			Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die grundlegenden strukturellen und elektronischen Eigenschaften der Gruppe III Nitride sowie deren fundamentale Unterschiede zu konventionellen Halbleitern. Weiterhin kennen sie deren anwendungsbezogenen Vor- und Nachteile. Anwenden / Analyse Die Studierenden wenden das Grundlagenwissen zu elektronischen Bauelementen an, um die grundlegenden Zusammenhänge in Nitrid-Heterostrukturen und Bauelementen zu erarbeiten. Synthese / Beurteilen Sie sind in der Lage, die Eigenschaften der Materialien und Bauelemente zu beurteilen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Grundlagen elektronischer Bauelemente und der Festkörperphysik			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung GaN: Material, Technologie und Bauelemente					0	2
Übung GaN: Material, Technologie und Bauelemente					0	1
Mündliche Prüfung GaN: Material, Technologie und Bauelemente				15-45	4	

Modul: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik: Herstellung und Charakterisierung [MSMatWis-314/11]

MODUL TITEL: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik: Herstellung und Charakterisierung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	Jährlich	SS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die physikalischen Eigenschaften dünner Oxidschichten und deren Einsatz in der Informations- und Energietechnik • Grundlagen des Wachstums und Methoden zur Abscheidung dünner Oxidschichten • Defekte in Festkörpern und dünnen Schichten • Methoden zur Charakterisierung dünner Schichten • Methoden zur Mikro- und Nanostrukturierung mittels „bottom-up“ und „top-down“ Methoden • Funktions- und Ausfallmechanismen oxidischer Bauelemente <p>Die Übungen enthalten einen theoretischen und einen praktischen Teil, in dem die Kenntnisse der Vorlesung angewendet werden sollen. Diese praktischen Übungen finden teilweise am FZ Jülich statt (Transport mit JARA Bus wird organisiert).</p>			<p>Wissen / Verstehen</p> <p>Die Studierenden kennen die physikalischen Eigenschaften dünner Oxidschichten und deren Einsatz in der Informations- und Energietechnik.</p> <p>Anwenden / Analyse</p> <p>Auf Basis des Grundlagenwissens, verstehen die Studierenden den Zusammenhang zwischen Herstellungsverfahren, Bauelementefunktion und möglichen Ausfallmechanismen.</p> <p>Synthese / Beurteilen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Herstellungs- und Analysemethoden aufgrund eigener praktischer Erfahrungen zu bewerten.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik: Herstellung und Charakterisierung					0	2
Übung Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik: Herstellung und Charakterisierung					0	1
Mündliche Prüfung Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik: Herstellung und Charakterisierung				15-45	5	

Modul: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik: Materialien und Eigenschaften [MSMatWis-315/11]

MODUL TITEL: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik: Materialien und Eigenschaften						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	Jährlich	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die physikalischen Eigenschaften der Übergangsmetalloxide • Polare Eigenschaften oxidischer Isolatoren und deren Anwendungsfelder • Metall-Isolator Übergänge in Oxiden und deren Einsatz für die Informationsspeicherung • Multiferroische Heterostrukturen und deren Einsatz in der Informationstechnik • Funktionale Eigenschaften epitaktischer Oxid-Heterogrenzflächen • Oxidische Hochtemperatursupraleiter und deren mögliche Einsatzfelder <p>Die Übungen enthalten einen theoretischen und einen praktischen Teil, in dem die Kenntnisse der Vorlesung angewendet werden sollen. Diese praktischen Übungen finden teilweise am FZ Jülich statt (Transport mit JARA Bus wird organisiert).</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die vielfältigen physikalischen Eigenschaften der Materialklasse der Oxide.</p> <p>Anwenden / Analyse Sie erlangen die Fähigkeit, beispielsweise polare Eigenschaften oxidischer Isolatoren und deren Anwendungsfelder einzuschätzen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind in der Lage, neuartige Konzepte im Bereich der Oxidationselektronik zu verstehen und aufgrund ihrer praktischen Erfahrungen einzuordnen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik		0	2			
Übung Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik		0	1			
Mündliche Prüfung Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik	15-45	5				

Modul: Oberflächentechnik [MSMatWis-401/11]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Gasphasenabscheidung, Beschichtungen aus der Gasphase: CVD + PVD, Oberflächenanalytik, Grundlagen der Elektrochemie, Komponenten der Galvanotechnik, Werkstückvorbehandlung, wässrige Metallabscheidung (elektro-) chemisch, elektrochemische Verzinkung, Entstehung einer technischen Oberfläche, Herstellung und Eigenschaften von oberflächenveredeltem Stahl-Feinblech</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen Verfahren zur definierten Erzeugung und Charakterisierung von Werkstoffoberflächen und zur Beeinflussung der Oberflächeneigenschaften.</p> <p>Anwenden / Analyse In wöchentlichen Praktika lernen die Studierenden verschiedene oberflächentechnische Verfahren und Prüfmethode kennen und sind anschließend in der Lage diese anzuwenden.</p> <p>Synthese / Beurteilen Durch die theoretischen Grundlagen sowie die praktischen Tätigkeiten können die Studierenden verschiedene Oberflächenbeschaffenheiten für eine vorgegebene Anwendung auswählen und oberflächentechnische Untersuchungsergebnisse bewerten.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Oberflächentechnik				150	8	0
Vorlesung/Übung/Praktikum Oberflächentechnik					0	7

Modul: Angewandte Lasertechnik [MSMatWis-402/11]

MODUL TITEL: Angewandte Lasertechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Verbreitung der Lasertechnik/Markt Überblick der verschiedenen Laserverfahren Strahlumformung und -transport Fresnelsche Formeln Inverse Bremsstrahlung Wärmeleitung im Werkstück Oberflächentechnik Rapid Prototyping Fügen, Bohren, Reinigen, Beschriften, Schneiden Prozessüberwachung Triangulation Stoffanalyse Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher Lebenswissenschaften und Medizintechnik neue Verfahren im Laborstadium			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die für die Materialbearbeitung wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung sowie deren Wechselwirkungen. Ebenso verfügen Sie über die Kenntnisse von industriellen Anwendungen der Lasertechnik. Die Mechanismen dieser Anwendungen sind bekannt und können in ihren Systemparametern voneinander differenziert werden.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden berechnen Eigenschaften der Laserstrahlung sowie auftretende Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie und von Transportprozessen innerhalb eines Werkstücks.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel			Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Mündliche Prüfung Anwendungen der Lasertechnik			15-45	5	0	
Übung Anwendungen der Lasertechnik				0	2	
Vorlesung Anwendungen in der Lasertechnik				0	2	

Modul: Biomaterialien [MSMatWis-403/11]

MODUL TITEL: Biomaterialien						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1. Polymere Biomaterialien, Oberflächenmodifizierungsverfahren mit dem Ziel 1. der Minimierung der Protein- und Zelladhäsion und 2. der Biofunktionalisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plasmaverfahren • CVD-Polymerisations-Verfahren • Immobilisierung von Hydrogelschichten • Immobilisierung von biologischen Signalen <p>Oberflächensensitive Analytik</p> <p>2. Anatomie der Blut-Hirn-Schranke und Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke für Peptide. Spezifische Ziel- Interaktionen als Grundlage für die pharmakologische Optimierung von Peptiden. Pharmakologische Aspekte von Erythropoietin-Mimetic-Peptiden</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen polymere Biomaterialien sowie die gängigen Verfahren zur Verbesserung der Grenzflächenverträglichkeit von Biomaterialien. Weiterhin haben Sie ein Verständnis für definierte bioaktive Peptide.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden wenden die erlernten Verfahren auf polymere Biomaterialien an.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden können den Einsatz von Biomaterialien abschätzen und kritisch beurteilen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Biomaterialien / Bioaktive Peptide				15-45	3	0
Vorlesung Biomaterialien / Bioaktive Peptide					0	2

Modul: Oberflächentechnik im Maschinenbau [MSMatWis-405/11]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik im Maschinenbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2012/13	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Einführung in die Oberflächentechnik Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung, Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten, Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff, Funktion von Oberflächen</p> <p>2 technische Nutzung von Plasma Thermische und nichtthermische Plasmen, Elektrochemische Metallabscheidung, Galvanik, chemische Metallabscheidung</p> <p>4 Konversionsverfahren Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren</p> <p>5 Thermochemische Diffusionsverfahren Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren</p> <p>6 PVD - Physical Vapor Deposition I Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Nieder-voltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD</p> <p>7 CVD – Chemical Vapor Deposition Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD</p> <p>8 Sol-Gel-Verfahren Schmelztauchverfahren</p> <p>9 Thermisches Spritzen Flammspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen</p> <p>10 Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen) Auftragschweißen</p> <p>11 ökologische, ökonomische, technische Potentiale der Oberflächentechnik Thermische, chemische, mechanische Belastungen auf Oberflächen, Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung, Anforderungen an Schicht, Verbund, System</p> <p>12 Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik Prozesssimulation, Werkstoffsimulation</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren der Oberflächentechnik beschreiben, das jeweilige Verfahrensprinzip skizzieren und das Funktionsprinzip erklären.</p> <p>Anwenden / Analyse Sie kennen zu jedem Verfahren der Oberflächentechnik typische Anwendungsbeispiele.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden können hinsichtlich Konstruktion, Werkstoff- und Schutzfunktion die Verfahren der Oberflächentechnik voneinander abgrenzen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlen: Oberflächentechnik Teil 1 Hochleistungswerkstoffe			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Verfahren der Oberflächentechnik				120	6	0
Übung Verfahren der Oberflächentechnik					0	2
Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik					0	2

Modul: Sekundärionenmassenspektrometrie [MSMatWis-406/11]

MODUL TITEL: Sekundärionenmassenspektrometrie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	1	jedes 2. Semester	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1. Einleitung: Prinzip, Vor- und Nachteile und Geschichte. Die SIMS- Gleichung.</p> <p>2. Wechselwirkung zwischen hochenergetischen Ionen und Festkörpern.</p> <p>3. Arten von SIMS-Analyse (Spektroskopie, Bildaufnahme, Tiefenprofilierung; Statische und Dynamische SIMS).</p> <p>4. Aufbau von SIMS-Geräten. Arten von SIMS-Geräten (Flugzeit, Quadrupol und Magnetsektorfeld).</p> <p>5. Anwendungsbeispiele aus den Materialwissenschaften, der Halbleiterindustrie, der Cosmo- und Geochemie, der Biologie und der physikalischen Festkörperchemie.</p> <p>6. Andere Ionenstrahlmethoden.</p> <p>7. Praktische Übung an einem modernen SIMS-Gerät.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen den Gegenstand, die gegenwärtigen Entwicklungen und Trends der Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS).</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand spezifischer Beispiele können die Einsatzgebiete und Anwendungsgrenzen der SIMS abgeleitet werden.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden können die erlernten Methoden auf aktuelle Fragestellungen übertragen, experimentelle Resultate sinnvoll interpretieren, Konsequenzen ableiten und vorhersagen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Physikalische Chemie VIa (SIMS)	15-45	2	0			
Vorlesung Physikalische Chemie VIa (SIMS)		0	1			

Modul: Rastersondenmikroskopie [MSMatWis-407/11]

MODUL TITEL: Rastersondenmikroskopie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Überblick Mikroskopie; Geschichte der Rastersondenmikroskopie; Technik und Bildanalyse; Rastertunnelmikroskopie von reinen und adsorbatbedeckten Oberflächen; atomare Manipulation; Rastertunnelspektroskopie; spinpolarisierte, ineleastische Spektroskopie, elektrochemische Tunnelmikroskopie; Atom- Tracking STM, Kontaktkraftmikroskopie; Nicht-Kontakt Kraftmikroskopie; magnetische Kraftmikroskopie; Rastekapazitätsmikroskopie, optische Nahfeldmikroskopie, SPM-basierte Lithographie</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen gängige Techniken der Rastersondenmikroskopie.</p> <p>Anwenden / Analyse An ausgewählten Beispielen der Physik von Oberflächen und Nanostrukturen werden die divergierenden Anwendungsmöglichkeiten der mikroskopischen Methoden diskutiert.</p> <p>Synthese / Beurteilen Einsatzmöglichkeiten der Rastersondenmikroskopie werden sorgfältig anhand von Beispielen erörtert. Der Studierende ist fähig, im materialwissenschaftlichen Kontext für Proben die geeigneten Fragestellungen zu identifizieren, Messverfahren und -prozeduren aus dem Bereich der Rastersondenmikroskopie auszuwählen und anzuwenden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Rastersondenmikroskopie: Oberflächen und Nanostrukturen	15-45	5	0			
Vorlesung Rastersondenmikroskopie: Oberflächen und Nanostrukturen		0	3			

Modul: Chemische Nanostrukturen [MSMatWis-409/11]

MODUL TITEL: Chemische Nanostrukturen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Synthese chem. Nanostrukturen (Keramiken, Metalle, Halbleiter, molekulare Systeme), Grundlagen der elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften, spezifische Untersuchungsmethoden, Biomineralisation, Anwendungsfelder			<p>Wissen / Verstehen</p> <p>Die Studierenden kennen verschiedene Konzepte zur chemischen und physikalischen Herstellung und Funktionalisierung von Nanopartikeln, nanoporösen Festkörpern und multifunktionalen organischen Molekülen. Sie haben Einblick in die für diese Größenskala relevanten Untersuchungsmethoden. Sie haben Kenntnis der Prinzipien biologischer Systeme, die dem Aufbau anorganischer Biomineralien zu Grunde liegen.</p> <p>Anwenden / Analyse</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, aus den Daten der Untersuchungsmethoden Größe, Struktur und Eigenschaften nanoskaligen Materials zu bestimmen. Sie können die grundlegenden Effekte größeninduzierter Eigenschaften beschreiben und die daraus resultierenden Auswirkungen erklären.</p> <p>Synthese / Beurteilen</p> <p>Die Studierenden sind fähig, das Erlernete nach eingehender Bewertung auf neue Situationen zu übertragen. Sie sind in der Lage, Nanostrukturen herzustellen, zu untersuchen und mögliche Anwendungsgebiete kritisch abzuschätzen</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Chemische Nanostrukturen				15-45	5	0
Übung Chemische Nanostrukturen					0	1
Vorlesung Chemische Nanostrukturen					0	2

Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSMatWis-410/11]

MODUL TITEL: Korrosion und Korrosionsschutz						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Grundlagen der Korrosion, Korrosionsprozesse mit und ohne mechanischer Beanspruchung, Prüfverfahren, korrosionsgerechte Werkstoffauswahl, Anwendungsbeispiele.			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen unterschiedliche Korrosionsprozesse und deren Prüfverfahren.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden können die Grundlagen der Korrosion erklären und darstellen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Ebenso sind sie fähig, die Ergebnisse der Analyse kritisch zu bewerten.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Korrosion und Korrosionsschutz				15-45	8	0
Vorlesung/Übung/Praktikum Korrosion und Korrosionsschutz					0	7

Modul Oberflächenfunktionalisierung [MSMatWis-411/11]

MODUL TITEL: Oberflächenfunktionalisierung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	Jährlich	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte konventionelle und neue Technologien zur Oberflächenfunktionalisierung durch Beschichtung, Modifikation und Strukturierung: Galvanotechnik, Plattieren, selbstheilende Oberflächen, etc. • Trends zur Oberflächenfunktionalisierung: Bionik, Nanostrukturierung, Funktionalisierung mit Biomolekülen • Oberflächen für besondere mechanische, chemische, elektrische und optische Anforderungen: Reibung, Verschleiß, Leitfähigkeit, Reflexion, Absorption, Benetzbarkeit, Korrosion, Biokompatibilität • Vertiefung durch Praktikum, Kolloquien und Exkursion zu Forschungseinrichtungen und/oder Produktionsbetrieben 			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen verschiedene konventionelle und innovative Technologien der Oberflächenfunktionalisierung und können diese wiedergeben.</p> <p>Anwenden / Analyse In Übung und Praktikum wenden die Studierenden ihr Wissen an und erhalten einen Einblick in die praktische Anwendung.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie können auf Basis von Beispielen Anforderungsprofile an technische Oberflächen ableiten und geeignete Funktionalisierungsverfahren zuordnen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine Empfehlung: NV Grundzüge der Oberflächentechnik			schriftliche Klausur, Gewichtung 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung Oberflächenfunktionalisierung		0	3			
Übung Oberflächenfunktionalisierung		0	2			
Praktikum/Kolloquien Oberflächenfunktionalisierung		0	2			
Klausur	90	8				

Modul Laserstrahlquellen: [MSMatWis-412/11]

MODUL TITEL: Modul Laserstrahlquellen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	Jährlich	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Einführung: Laser in 3 Bildern 2 Laser Exkurs I: Materie und aktives Medium 3 Laser Exkurs II: Licht und Resonator 4 Licht: Wellenoptik/SVE-Näherung, Geometrische Optik 5 Gaußscher Strahl: Strahlparameterprodukt/Strahlqualität, ABCD-Gesetz 6 Resonatoren: g-Parameter-Diagramm, Longitudinale/transversale Resonatormoden 7 Materie: Planck'scher Strahler, Atommodelle 8 Aktives Medium: Einsteinsche Ratengleichungen, Lichtwellenleiter 9 Gaslaser: Excimer-Laser, CO2-Laser 10 Festkörperlaser: Diodenpumpen, Nd:YAG-Laser 11 Diodenlaser: Halbleiterstrukturen, Stacks 12 Modulation 1: Gain-Switching, Q-Switching 13 Modulation 2: Modelocking, Chirped Pulse Amplification 14 Unternehmerische Aspekte optischer Technologien: VC/Netzwerke, Betriebswirtschaftliche Aspekte/ Bsp. Laser Job Shop 15 Zusammenfassung: neuartige Strahlquellen</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die maßgeblichen Modellvorstellungen von Licht und deren mathematische Grundlagen. Die Eigenschaften von Atommodellen und deren für die Entstehung von Licht wichtigen Eigenschaften sind qualitativ verstanden.</p> <p>Anwenden / Analyse Es werden Propagation und Umformung durch optische Komponenten berechnet. Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Auf Basis dieser allgemeinen physikalischen Grundlagen können Komponenten und deren Funktionsweise aller industriell relevanten Gas-, Festkörper- und Dioden-Lasersysteme beurteilt und z.T. selbstständig ausgelegt werden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlen: Physik, Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung Laserstrahlquellen		0	2			
Übung Laserstrahlquellen		0	2			
Klausur Laserstrahlquellen	120	6				

Modul: Konstruktionswerkstoffe [MSMatWis-501/11]

MODUL TITEL: Konstruktionswerkstoffe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>a) Gestaltung von Werkstoffen auf atomarer, Mikro-, Meso-, und Makro-Skala, Zeitgesetze einfacher Heterogenreaktionen, Eigenschaften von Ensembles größenverteilter Partikel, fraktale Strukturen, Perkolationstheorie, Relaxationsprozesse auf verschiedenen Zeitskalen, Schichtbildungsreaktionen, Skaleneffekte der Mikrostruktur: Von der Atomistik zu Bauteileigenschaften: massive metallische Gläser, Quasikristalle, nanokristalline Werkstoffe, konventionelle Werkstoffe, Multiskalenapproximation der Eigenschaften</p> <p>b1) Metallische, mineralische und organische Werkstoffe im Vergleich, Prinzipien der Gefügeentwicklung (aus der Schmelze, durch Sintern, durch Tempern), behinderte Gefügeentwicklung (Einkristall, Glaszustand), Methoden der Materialauswahl, Kriterien, Vorgehensweise, Ashby-Karten, Fallstudien: z.B. Lambdasonde; Verbundwerkstoffe, biogene, bioinspirierte und biomimetische Werkstoffe</p> <p>b2) Herstellungswege metallischer Strukturwerkstoffe, Werkstoffmechanik der Metalle, Grundlagen des Korrosionsverhaltens, Metallische Hochtemperaturwerkstoffe: Anforderungen in Gasturbinen. Weichmagnetische Werkstoffe: sparsame Relais und Transformatoren, Supraleiter für die Energietechnik; Bruchzähigkeit, Dauerfestigkeit, Bauteilsicherheitsanalyse, versuche, Auslegung von Bauteilen, numerische Bauteilanalyse, Schädigungsmechanik.</p> <p>b3) Ökonomische und ökologische Hintergründe von Werkstoffentwicklungen; politische Erwartungen. Festigkeit und Bruchwiderstand, materialübergreifende Möglichkeiten der Verstärkung mit Fallbeispielen; thermische Beständigkeit, chemische Beständigkeit (in Rauchgasen, wässrigen Systemen, Schmelzflüssen), optische Eigenschaften.</p> <p>c1) Schweißen und Fügen von Metallen, spanende Bearbeitung, Wärmebehandlung, Oberflächenveredelung von Bandprodukten, Mikrostrukturentwicklung längs der Prozesskette zur Herstellung einer Getränkedose auf Aluminiumbasis - Phänomene, Mechanismen, Modellierung, Optimierung</p> <p>c2) Vom Pulver zum Bauteil - Prinzipien, Pulveraufbereitung, Formgebung, Sintern. Spanende Bearbeitung spröder Werkstoffe, Schneiden, Trennen, Bohren, Schleifen, Polieren, Oberflächenveredelung, Fügen und Verbinden spröder Werkstoffe</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden haben ein systematisches Verständnis der Werkstoffauswahlprinzipien auf der Basis naturwissenschaftlicher Grundlagen und der Korrelation von Gefüge und Eigenschaften. Sie besitzen Kenntnisse über zeitlich und dimensional skalierte Effekte bei der Herstellung und Anwendung.</p> <p>Anwenden / Analyse Bei der Herstellung und Anwendung von Werkstoffen lernen sie, zeitlich und dimensional skalierte Effekte zu analysieren.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, das Erlernete nach eingehender Bewertung auf neue Situationen zu übertragen.</p>			

Voraussetzungen		Benotung		
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Konstruktionswerkstoffe	180	8	0	
Vorlesung/Übung Skaleneffekte bei Werkstoffen		0	1	
Vorlesung/Übung Werkstoffkonzepte		0	4	
Vorlesung/Übung Grundlagen der Werkstoffverarbeitung		0	2	

Modul: Biowerkstoffkunde-Praktikum [MSMatWis-502/11]

MODUL TITEL: Biowerkstoffkunde-Praktikum						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Umformen von biokompatiblen Metallen (Teil I und II) Forschungs-Kernspintomograph Hüft-TEP-Operation Knie-TEP-Operation Gießtechnische Herstellung von Biowerkstoffen Moderne Zahntechnik (Teil I und II) Chemische Beständigkeit von bioaktiven Materialien in wässrigen Medien (Teil I und II)			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die Grundlagen der Biowerkstoffe in Abhängigkeit von OP-, Prozess- und Analysetechniken.</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand praktischer Beispiele werden die Kenntnisse im Bereich der interdisziplinären Thematik der Biowerkstoffe gefestigt.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, Einsatz und Anwendung von Biowerkstoffen abzuschätzen und zu beurteilen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Biowerkstoffkunde-Praktikum				15-45	3	0
Biowerkstoffkunde-Praktikum					0	2

Modul: Fertigungstechnik [MSMatWis-503/11]

MODUL TITEL: Fertigungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Einführung in die Fertigungstechnik, Methodiken zur Fertigungsauswahl, Urformen, Spanende Fertigungsverfahren, Feinbearbeitungsverfahren, Abtragende Fertigungsverfahren, Umformende Fertigungsverfahren, Anwendung und Charakteristika in der Umformtechnik, Rapid Prototyping, Auslegung von Fertigungsfolgen, Auslegen von Prozessketten - Fallbeispiele			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen der Ur- und Umformverfahren sowie der Verfahren zur Zerspanung mit geometrisch bestimmtem und unbestimmtem Schneiden, EDM, ECM und Rapid Prototyping.</p> <p>Anwenden / Analyse Mit anwendungsbezogenen Beispielen lernt der Studierende die Grundlagen der Ur- und Umformverfahren praktisch anzuwenden.</p> <p>Synthese / Beurteilen Der Studierende ist in der Lage die verschiedenen Verfahrenstechniken abzuwägen und einzusetzen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fertigungstechnik 1				120	5	0
Übung Fertigungstechnik 1					0	1
Vorlesung Fertigungstechnik 1					0	2

Modul: Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSMatWis-504/11]

MODUL TITEL: Fügen und Umformen von Kunststoffen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Heizelementschweißen, Ultraschallschweißen, Reibschweißen, Diverse Schweißverfahren, Thermoformen, Streckblasen, Modellierung des Thermoformprozesses, Streckblas-Modellbildung</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Füge- und Umformverfahren von Kunststoffen sowie die einzelnen Verfahrensabläufe und die dazugehörigen physikalischen Grundlagen. Darüber hinaus sind sie informiert über Modelle, die der Simulation von Aufheiz-, Abkühl- und Verstreckvorgängen zu Grunde liegen.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden können die verschiedenen Maschinentech- niken und Werkzeuge darstellen. Sie sind in der Lage, Kunst- stoffbauteile für die Füge- und Umformverfahren fertigungs- gerecht zu gestalten, auszulegen und zu dimensionieren.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, Problemstellungen zu analysie- ren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Fügen und Umformen von Kunststoffen				15-45	3	0
Vorlesung Fügen und Umformen von Kunststoffen					0	2

Modul: Fügetechnik Keramik-Metalle [MSMatWis-505/11]

MODUL TITEL: Fügetechnik Keramik-Metalle						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2012/13	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Werkstoffverhalten von Metallen und Keramiken 2 Herstellung von Bauteilen aus Hochleistungskeramik 3 Werkstoffprofile Hochleistungskeramik: Al₂O₃, ZrO₂, SiN, SiC 4 Fügealternativen: Form-, Kraft- und Stoffschluss 5 Grundlagen des Lötens metallischer Werkstoffe 6 Löten metallisierter Keramik und Fügen mit Glasloten 7 Aktivlöten 8 Reaktivlöten an Luft (RAB) 9 Bruchmechanik und Lebensdauerberechnung 10 Konstruktive Auslegung von Keramik-Metall-Verbunden 11 Prüftechnik 12 Praktische Übungen zum Fügen 13 Aktuelle Fügebeispiele</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die unterschiedlichen keramischen Werkstoffe. Sie wissen, welche verschiedenen Fügeverfahren es gibt, um keramische Werkstoffe miteinander oder mit Metallen zu verbinden.</p> <p>Anwenden / Analyse Sie können aufgrund gestellter Anforderungen diese speziellen Keramik-Metall-Werkstoffverbunde auslegen, geeignete Werkstoffe für die Anwendungen auswählen und auf eine keramikgerechte Konstruktion achten. Die Studierenden kennen die Prüfverfahren, um Keramik-Metall-Verbunde auf ihre mechanischen, thermischen und chemischen Eigenschaften zu testen und die Langzeitfestigkeit zu untersuchen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, die Anwendung gefügter Keramik-Verbunde zu beurteilen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlen: Werkstoffkunde I+II			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Werkstoffverbunde Keramik-Metalle	90	5	0			
Übung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle		0	2			
Vorlesung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle		0	2			

Modul: Umformtechnik [MSMatWis-506/11]

MODUL TITEL: Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundzüge der Plastomechanik: Spannungs- und Formänderungszustände, Fließgesetze, Vergleichsgrößen, Gefügeeolution bei der Umformung, Dgl'n zur Herleitung der elementaren Theorie, Randbedingungen und Wärmetransport - Elementare Theorie für Grundverfahren der Umformtechnik - Ähnlichkeitstheorie und Modelltechnik, Visioplastizität, Grundzüge der FEM, Schrankenverfahren 			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Grenzen von umformtechnischen Lösungsverfahren einschließlich FEM und Ähnlichkeitstheorie. Darüber hinaus besitzen Sie ein detailliertes Verständnis der Plastomechanik.</p> <p>Anwenden / Analyse An beispielhaften Standardprozessen werden die Kenntnisse der Umformtechnik adäquat erörtert.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig zur Analyse der Grundprozesse der Umformtechnik, zur Wahl geeigneter Lösungsmethoden sowie zur Herleitung elementarer Zusammenhänge, zur Beschreibung und Bewertung von Prozessen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik	15-45	8	0			
Praktikum Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik		0	3			
Übung Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik		0	2			
Vorlesung Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik		0	2			

Modul: Metallurgie und Recycling (Eisen u. Stahl) [MSMatWis-507/11]

MODUL TITEL: Metallurgie und Recycling (Eisen u. Stahl)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Einführung, geschichtlicher Überblick; Erzaufbereitung, Koksherstellung; Thermodynamik, heterogene Gleichgewichte, Kinetik; Reduktionsverfahren, Eisenerzeugung; Stahlerzeugung; Sekundärmetallurgie; Gießen und Erstarren; Schlacken der Eisen- und Stahlerzeugung; Recycling von Stahlwerkstoffen; Umwelt- schutz, Nachhaltigkeit.			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der Eisen- und Stahlerzeugung. Sie sind in der Lage, anlagentechnische Zusammenhänge der Prozessaggregate, thermochemische Eigenschaften der jeweiligen Zwischenprodukte und die kinetischen Prozessabläufe wiederzugeben.</p> <p>Anwenden / Analyse In der dazugehörigen Übung wenden die Studierenden das erlangte Wissen an.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind fähig, die jeweiligen Prozessabläufe der Eisen- und Stahlerzeugung zu bewerten und eingehend zu analysieren.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Metallurgie und Recycling (Eisen u. Stahl)				15-45	5	0
Vorlesung/Übung Metallurgie und Recycling (Eisen u. Stahl)					0	3

Modul: Metallurgie und Recycling (NE-Metallurgie) [MSMatWis-508/11]

MODUL TITEL: Metallurgie und Recycling (NE-Metallurgie)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Wirtschaftliche Bedeutung; primäre und sekundäre Rohstoffe, globales Stoffstrommanagement; Prozesskettenbetrachtung, Anlagentechnologie und Apparatebauformen; Fließbilder, chem. Reaktionen und Phasengleichgewichte, Prozessdaten und Kenngrößen; Gegenüberstellung Primärmetallurgie/ Recycling; Verfahrensvergleiche, Energiebedarf und Umweltfragen; Massen- und Energiebilanz einer Prozesskette; Phasengleichgewichte; selektive Oxidation/Reduktion; Darstellung erfolgt am Beispiel der Metalle Kupfer, Aluminium, Zink, Blei und Titan.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden verstehen die Stoffströme, die primären und sekundären Verarbeitungsrouten, die benötigten Aggregate mit Prozessparametern und chemischen Reaktionen der Kupfer-, Aluminium-, Zink-, Blei- und Titanmetallurgie unter Berücksichtigung von Umwelt- und Standortfragen sowie dem spezifischen Energiebedarf.</p> <p>Anwenden / Analyse In der dazugehörigen Übung wenden die Studierenden das erlangte Wissen über Verarbeitungsrouten an.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie erlangen die Fähigkeiten zu einer quantitativen Bewertung der Verarbeitungsrouten der NE-Metalle sowie der benötigten Aggregate.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Metallurgie und Recycling (NE-Metallurgie)				15-45	4	0
Übung Metallurgie und Recycling (NE-Metallurgie)					0	1
Vorlesung Metallurgie und Recycling (NE-Metallurgie)					0	2

Modul: Grundlagen der Biowerkstoffe [MSMatWis-509/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Biowerkstoffe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Werkstoffanwendungen in der Medizin; Anforderungen, Eigenschaften, Prüftechnik, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit von Biowerkstoffen; Medizinische Terminologie; Vermarktungsaspekte von Biowerkstoffen			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden verstehen die Grundlagen im Bereich der interdisziplinären Thematik der Biowerkstoffe.</p> <p>Anwenden / Analyse Ausgewählte Biowerkstoffe werden beispielhaft für ihren Einsatz im Bereich Prothetik und Implantologie behandelt.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden können auf der Grundlage ihres Basiswissens Werkstoffe, welche vornehmlich für medizinische Prothesen und Implantate eingesetzt werden, auswählen und ihren Einsatz analysieren sowie kritisch bewerten.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Biowerkstoffe				45	3	0
Vorlesung Grundlagen der Biowerkstoffe					0	2

Modul: Energietechnik [MSMatWis-510/11]

MODUL TITEL: Energietechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1, 2	2	3	2	jedes Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Phasendiagramme • Phasendiagramme ausgewählter Hochtemperaturlegierungssysteme • Mechanische Prüfverfahren der Hochtemperaturlegierungen • Kriechen von Hochtemperaturlegierungen und Extrapolationsmethoden • Ermüdung bei hohen Temperaturen, Prüfverfahren • Ermüdung bei hohen Temperaturen - Schadensgrundlagen • Lebensvorhersagemethodik von Hochtemperaturkomponenten • Schutzbeschichtungssysteme für Hochtemperaturanwendungen - Grundlagen • Korrosionswiderstandsfähige Hochtemperaturschutzbeschichtungen • Mechanische Eigenschaften von korrosionswiderstandsfähigen Beschichtungen • Wärmesperrende Beschichtungen - Verarbeitung • Wärmesperrende Beschichtungen - Physikalisch-mechanische Eigenschaften • TMF Verhalten von TBC-beschichteten Komponenten 			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden verstehen den Aufbau von Hochtemperaturmaterialien, Härtungsmechanismen von Hochtemperaturlegierungen und die Herstellung von Komponenten sowie der Wärmebehandlung, um die geforderten mechanischen Eigenschaften einzustellen. Dabei kennen sie auch die Grundlagen der Materialschädigung bei hohen Temperaturen durch Oxidation und Sulfidierung.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden sind vertraut mit der Anwendung von speziellen Prüfverfahren, um die geforderten Materialeigenschaften von Hochtemperaturmaterialien zu erhalten, z.B. LCF-, HCF- und TMF-Verhalten.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind dazu fähig, die richtigen Materialien für Hochtemperaturapplikationen zu wählen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung entweder zur Veranstaltung Werkstoffe der Energietechnik oder zur Veranstaltung Neue Werkstoffe der Energietechnik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Werkstoffe der Energietechnik				15-45	3	0
Mündliche Prüfung Neue Werkstoffe für energietechnische Anlagen				15-45	3	0
Vorlesung Werkstoffe der Energietechnik					0	2
Vorlesung Neue Werkstoffe für energietechnische Anlagen					0	2

Modul: Spezielle Aspekte der Biowerkstoffkunde [MSMatWis-511/11]

MODUL TITEL: Spezielle Aspekte der Biowerkstoffkunde						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Es werden biowerkstoffkundliche Fallbeispiele, i. e. implantologische und prothetische Anwendungsbeispiele mit besonderer klinischer Relevanz vorgestellt. Dabei fließen in dieser Vorlesung Ergebnisse zu aktuellen Projekten aus dem Bereich der Biowerkstoffentwicklung ein.			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden haben durch detaillierte Auseinandersetzung mit speziellen Biowerkstoff-Applikationen vertiefte Kenntnisse im Bereich der Biowerkstoffe.</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand konkreter Beispiele werden Anwendung und Einsatz von Biowerkstoffen erörtert.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind in der Lage, für die entsprechende Anwendung den geeigneten Biowerkstoff auszuwählen und seine Vor- und Nachteile einzuschätzen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Spezielle Aspekte der Biowerkstoffkunde				45	3	0
Vorlesung Spezielle Aspekte der Biowerkstoffkunde					0	2

Modul: Tribologie [MSMatWis-512/11]

MODUL TITEL: Tribologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Grundlagen der Tribologie, Wechselwirkungen zwischen Grund- und Gegenkörper, Eigenschaften von Grund- und Gegenkörper, Eigenschaften des Zwischenmediums, Grundlagen der Hydro- und Elasto hydrodynamik, Tribosystem Gleitlager, Tribosystem Zahnräder, Tribosystem Wälzlager, Tribosystem Dichtungen</p>			<p>Wissen / Verstehen</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Vorgänge in der Kontaktzone von Tribosystemen (Hydrodynamik, Materialdeformation, tribologische Beanspruchung, Flüssigkeits- und Festkörperreibung, Verschleiß).</p> <p>Anwenden / Analyse</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Theorien auf die Analyse und Auslegung von Tribosystemen anzuwenden. Sie sind in der Lage, Tribosysteme wie beispielsweise Gleitlager, Wälzlager, Zahnräder und Dichtungen in mechanischen Systemen auszulegen.</p> <p>Synthese / Beurteilen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind fähig, geeignete Mess- und Prüfverfahren zur Untersuchung der Tribosysteme von Gleitlagern, Wälzlagern, Zahnrädern und Dichtungen theoretisch auszuwählen und anzuwenden. - sind in der Lage, eine Auswahl über geeignete Berechnungs- und Simulationsmethoden zur Untersuchung der Tribosysteme von Gleitlagern, Wälzlagern, Zahnrädern und Dichtungen zu treffen und diese anzuwenden. - können bezugnehmend auf die Ergebnisse aus Messung und Simulation die Leistungsfähigkeit der Tribosysteme für einen breiten Einsatzbereich analysieren und bewerten. - sind in der Lage, die Tribosysteme mechanischer Antriebsstränge auszulegen. <p>kennen geeignete Maßnahmen, um Reibung und Verschleiß in Tribosystemen zu verringern, und sind so in der Lage, die Energie- und Ressourceneffizienz von Antriebssträngen zu verbessern.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Tribologie	180	6	0			
Übung Tribologie		0	2			
Vorlesung Tribologie		0	2			

Modul: Tribologie und Hochtemperatureigenschaften Keramik [MSMatWis-513/11]

MODUL TITEL: Tribologie und Hochtemperatureigenschaften Keramik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Mechanische und chemische Eigenschaften keramischer Werkstoffe, Korrosion, thermische Eigenschaften: Thermoschock, plastische Verformung (Diffusionskriechen, Versetzungskriechen, Korngrenzengleiten), Mechanismen der Ermüdung unter statischer/zyklischer Belastung, Versagensformen unter Hochtemperaturbedingungen. Tribotechnische Systeme mit Keramik, technische Oberflächen, Kontaktvorgänge (Adhäsion, Kontaktgeometrie, Kontaktmechanik), Reibung, Verschleissmessgrößen und -mechanismen: Oberflächenerrüttung, Abrasion, Adhäsion, tribochem. Reaktionen, Materialdissipation, Verschleißarten, Maßnahmen zur Verschleißminderung, Schmierung, Schmierstoffe, tribotechnische Werkstoffe. Reibungs- und Verschleißprüftechnik, Laborprüftechnik, tribologische Modell- und Simulationssprüftechnik (Fallstudien), Oberflächenmeßtechnik und -analytik, Ergebnisdarstellung tribologischer Prüfungen.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Kenntnisse der Wechselwirkungen zwischen Kristallstruktur, Gefüge und Materialeigenschaften der Hochleistungskeramiken sind vertieft verstanden.</p> <p>Anwenden / Analyse Anhand spezifischer Beispiele können die physikalischen, chemischen und thermomechanischen Einsatzgebiete und Anwendungsgrenzen abgeleitet werden.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Fähigkeit zur problemorientierten Werkstoffauswahl und zur Schadensanalytik ist gefestigt.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Tribologie und Hochtemperatureigenschaften keramischer Werkstoffe	15-45	3	0			
Vorlesung/Übung Tribologie und Hochtemperatureigenschaften keramischer Werkstoffe		0	2			

Modul: Werkstoffdesign der Metalle [MSMatWis-514/11]

MODUL TITEL: Werkstoffdesign der Metalle						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Metallische Werkstoffe (Stähle, Titan/Titanlegierungen, Nickellegierungen, ODS-Legierungen, Refraktärwerkstoffe etc.), Keramische Werkstoffe (Oxidkeramische Werkstoffe, Ingenieurkeramiken, C-Werkstoffe etc.) und Verbundwerkstoffe (Carbon-Fibre-Composite etc.). Mechanismen der Fertigungssteigerung bei hohen Temperaturen (Mischkristallverfestigung, Ausscheidungshärtung etc.) HT-Korrosionsbeständigkeit (Kenngrößen und Auswahlkriterien)</p>			<p>Wissen / Verstehen Auf Basis der Grundlagen der Werkstoffentwicklung von Metallen sind die Studierenden in der Lage, die Korrelation zwischen Gefüge und Eigenschaften zu erläutern. Für ausgewählte Stähle und Nichteisenmetalle können sie die betriebliche Umsetzung und Eigenschaftscharakterisierung darstellen.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden sind in der Lage, auch spezielle Werkstoffkonzepte für komplexe Anwendungen zu unterscheiden und einzuordnen.</p> <p>Synthese / Beurteilen Auf dieser Grundlage können die Studierenden verschiedenste Werkstoffdesigns hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Einsetzbarkeit bewerten so wie eine qualitative Aussage über Kombinationsmöglichkeiten geben.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Werkstoffdesign der Metalle				15-45	8	0
Vorlesung/Übung Werkstoffdesign der Metalle					0	7

Modul: Gefügeinterpretation [MSMatWis-515/11]

MODUL TITEL: Gefügeinterpretation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Grundsätzliches Prinzip des keramischen Prozesses, Triebkräfte des Sinterns, Mechanismen des Stofftransports, Gefügeausbildung und -Bewertung			<p>Wissen / Verstehen Die Materialeigenschaften der wichtigsten technischen Keramiken sind bekannt. Die Wechselwirkung zwischen Kristallstruktur, Herstellungsverfahren, Mikrostruktur und mechanischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften sind verstanden.</p> <p>Anwenden / Analyse Die Studierenden analysieren an Fallbeispielen keramischer Prozesse den Umgang mit Rohstoffen, Aufbereitungs- und Formgebungsmethoden. Sie kennen branchenübliche Charakterisierungsverfahren. Anhand von Gefügebildern können die einzelnen Sinterstadien unterschieden und mit Materialtransportphänomenen in Beziehung gesetzt werden.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind in der Lage, an die Funktion der Werkstoffe angepasste Herstellungsmethoden vorzuschlagen. Sie können Eigenschaftskennwerte kritisch bewerten und Materialalternativen empfehlen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			Mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Gefügeinterpretation	15-45	3	0			
Vorlesung/Übung Gefügeinterpretation		0	2			

Modul: Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSMatWis-516/11]

MODUL TITEL: Hochtemperatur-Werkstofftechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	Jährlich	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Vorlesung Hochtemperatur-Werkstofftechnik behandelt Fragen der Werkstoffmechanik in Anwendungen bei erhöhter Temperatur. Generell werden darunter Betriebstemperaturen oberhalb von 500 °C verstanden, die in vielen Bauteilen in der Kraftwerkstechnik sowie in Flugtriebwerken und Verbrennungsmotoren auftreten.</p> <p>Zunächst werden wesentliche Auswirkungen erhöhter Temperatur auf das mechanische Verhalten von kristallinen Werkstoffen vorgestellt: die temperaturabhängige Fließgrenze, das zeitabhängige Kriechen, die Relaxation. Diese Phänomene werden auf metallphysikalische Mechanismen wie Diffusionsprozesse und die Bewegung von Versetzungen zurückgeführt. Die für die Bauteilauslegung relevanten Gleichungen für das zeitabhängige Werkstoffverhalten werden für den Fall der einachsigen Beanspruchung besprochen.</p> <p>Es folgt die Behandlung von Bruchvorgängen bei erhöhten Temperaturen. Nach der Darstellung der Bruchmechanismen werden Ansätze vorgestellt, die eine Extrapolation der Lebensdauer von Bauteilen unter Hochtemperaturbeanspruchung erlauben. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist Ermüdungsvorgängen bei erhöhter Temperatur, insbesondere der Kriech-Ermüdungs-Wechselwirkung gewidmet. In diesem Zusammenhang werden auch die wichtigsten Algorithmen in den einschlägigen Regelwerken für drucktragende Bauteile behandelt.</p> <p>Die wichtigsten Gruppen warmfester Werkstoffe werden vorgestellt. Ausgehend von den bei der Legierungsentwicklung und Wärmebehandlung genutzten metallphysikalischen Wirkmechanismen ergeben sich bestimmte Eigenschaftsprofile, welche die Anwendungsfelder der einzelnen Werkstoffe bestimmen. Schwerpunktmäßig werden die warmfesten Stähle und die Nickelbasis-Superlegierungen inklusive ihrer gerichtet erstarrten und einkristallinen Varianten besprochen. Darüberhinaus behandelt die Vorlesung Werkstoffe auf Kobaltbasis, höchst warmfeste Wolfram- und Molybdänlegierungen, als Konstruktionswerkstoffe genutzte intermetallische Phasen und einige technische Keramiken, die in Hochtemperaturanwendungen eingesetzt werden.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die wesentlichen Auswirkungen erhöhter Temperatur auf das mechanische Verhalten vorwiegend metallischer, aber auch keramischer Werkstoffe.</p> <p>Anwenden / Analyse Sie wenden Methoden zur Auslegung von Bauteilen unter Hochtemperaturbeanspruchung an.</p> <p>Synthese / Beurteilen Sie kennen die wichtigsten Gruppen der Hochtemperaturwerkstoffe und ihre Anwendungsfelder und sind in der Lage, für die entsprechende Anwendung den geeigneten Werkstoff auszuwählen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Notwendige Voraussetzungen: Werkstoffkunde I (Metalle) Empfohlene Voraussetzungen: Keine			Klausur			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Hochtemperatur-Werkstofftechnik		0	2
Übung Hochtemperatur-Werkstofftechnik		0	2
Klausur Hochtemperatur-Werkstofftechnik	120	6	

Modul: Pulvermetallurgie [MSMatWis-517/11]

MODUL TITEL: Pulvermetallurgie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	Jährlich	SS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Durch die Pulvermetallurgie können sowohl Werkstoffe hergestellt werden, die schmelzmetallurgisch nicht darstellbar sind als auch Werkstoffe, die sich durch besondere Eigenschaften auszeichnen, die durch andere Fertigungsrou-ten nicht erreicht werden. Die Vorlesung vermittelt Grund-kenntnisse zur Herstelltechnologie von Werkstoffen und Bauteilen durch pulvermetallurgische Verfahren sowie ver- tiefte Kenntnisse zu ausgewählten Werkstoffen und Produk- tionsverfahren dieser Werkstoffgruppe.</p> <p>Im Grundlagenteil werden zunächst die unterschiedlichen Herstell- und Aufbereitungsverfahren für Metallpulver vorge- stellt, bevor auf die Möglichkeiten der Formgebung von Bauteilen aus Pulver eingegangen wird. Der zentrale, ei- genschaftsbestimmende Fertigungsschritt ist das Sintern, dessen Theorie ebenso besprochen wird wie die praktische Umsetzung in industriellen Prozessen. In einem Überblick über die Palette der pulvermetallurgisch erzeugten Werkstof- fe wird auf die besonderen Eigenschaften, aber auch auf die Grenzen dieser Werkstoffgruppe eingegangen.</p> <p>Im vertiefenden Teil der Vorlesung werden drei konkrete Anwendungsbereiche pulvermetallurgisch erzeugter Bauteile vorgestellt: die Strukturbauteile aus Sinterstahl, die Hartme- talle und die mittels heißisostatischem Pressen (HIP) erzeug- ten Bauteile.</p> <p>Bei den hauptsächlich in der Automobilindustrie eingesetzten Bauteilen aus Sinterstahl werden Schwerpunkte bei der Formgebung durch das uniaxiale Pressen und das Sintern in entsprechenden Ofenatmosphären gelegt. Ferner werden die Werkstoffeigenschaften mit denen konventionell hergestellter Bauteile verglichen. Ein besonderer Fokus wird auf wirt- schaftliche Aspekte bei der Fertigung gelegt.</p> <p>Hartmetalle werden als Werkzeuge (z. B. Wendeschneidplat- ten) in der Produktionstechnik in großen Mengen eingesetzt. Hier fokussiert die Vorlesung auf die verschiedenen Hartme- tallsorten sowie ihre Werkstoffgefüge und die daraus resultie- renden Eigenschaften für die Anwendung. Am Beispiel der Hartmetalle wird das Verfahren des Flüssigphasensinterns erläutert. Ferner wird kurz auf die für die Anwendung wichti- ge Nachbearbeitung und die Beschichtung von Bauteilen aus Hartmetall eingegangen.</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden kennen die für die Herstellung pulvermetal- lurgischer Bauteile erforderlichen Technologien. Sie verste- hen die Beeinflussung der Bauteileigenschaften durch die Prozessführung der einzelnen Fertigungsschritte.</p> <p>Anwenden / Analyse Sie kennen wesentliche Anwendungsfelder pulvermetallur- gisch erzeugter Werkstoffe sowie Möglichkeiten und Grenzen dieser Werkstoffgruppe.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die Studierenden sind in der Lage, pulvermetallurgische Bauteile sowie entsprechende Anwendungsfelder auszulegen und den Einsatz kritisch zu beurteilen.</p>			

Das heißisostatische Pressen (HIP) erlaubt die Herstellung großer komplex geformter Teile aus Pulver, die in der Energietechnik, Luftfahrt oder in Verfahrens- und Aufbereitungstechnik eingesetzt werden. Das PM-HIP-Verfahren wird vorgestellt wobei ein Schwerpunkt auf die Darstellung der Theorie des Sinterns unter Druck gelegt wird.			
Voraussetzungen		Benotung	
Notwendige Voraussetzungen: Werkstoffkunde I (Metalle) Empfohlene Voraussetzungen: Keine		Klausur	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Pulvermetallurgie		0	2
Übung Pulvermetallurgie		0	2
Klausur Pulvermetallurgie	120	6	

Modul: Nichttechnisches Wahlpflichtfach [MSMatWis-601/11]

MODUL TITEL: Nichttechnisches Wahlpflichtfach						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	9	8	jedes 2. Semester	SS 2008	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Entsprechend der Vorgabe des Faches aus der Liste genehmigter Fächer oder eines auf gesonderten Antrag an den Prüfungsausschuss genehmigten Faches			<p>Wissen / Verstehen Die Studierenden erwerben zusätzliche Kenntnisse ohne einen direkten materialwissenschaftlichen Bezug.</p> <p>Anwenden / Verstehen Sie erlangen die Fähigkeit, nichttechnische Problemstellungen nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</p> <p>Synthese / Beurteilen Durch die Beschäftigung mit Nichttechnischen Inhalten erhält der Studierende die Kompetenz, sich ebenfalls in anderen Fachbereichen zu qualifizieren und auszuzeichnen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Teilnahmeerlaubnis durch Doz.; ggf. Genehmigung des Prüfungsausschusses.			Bewertung anhand der gewichteten Prüfungsergebnisse.			

Modul: Projektarbeit [MSMatWis-701/11]

MODUL TITEL: Projektarbeit						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	11	0	jedes Semester	WS 2007/2008	Deutsch oder Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
			<p>Wissen / Verstehen</p> <p>Die Projektarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit des Studierenden. Sie soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbständig zu bearbeiten. Die Ergebnisse der Arbeit werden in Form eines wissenschaftlichen Vortrages präsentiert.</p>			
			<p>Anwenden / Analyse</p> <p>Die experimentellen Arbeiten werden an den Instituten unter Aufsicht des Betreuers durchgeführt und selbstständig vom Prüfling ausgewertet.</p>			
			<p>Synthese / Beurteilen</p> <p>Die gewonnenen Ergebnisse und Daten werden vom Studierenden tiefgehend untersucht und mit Hilfe der aktuellen Literatur diskutiert und beurteilt. Die Studierenden sind in der Lage Ihre Ergebnisse im Rahmen einer wissenschaftlichen Präsentation und anschließender Diskussion vorzustellen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul			<ul style="list-style-type: none"> • Wahlweise: Studienarbeit oder Industriepraktikum, im Inland oder Ausland • Schriftliche Arbeit, Vortrag zum Thema der Studienarbeit/des Forschungspraktikums 			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Studienarbeit/Industriepraktikumsbericht					9	0
Projektarbeit-Vortragskolloquium				45	2	0

Modul: Masterarbeit [MSMatWis-801/11]

MODUL TITEL: Masterarbeit						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	30	0	jedes Semester	WS 2006/2007	Deutsch oder Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p><u>Masterarbeit:</u> Materialwissenschaftliches Spezialthema</p> <p><u>Master-Vortragkolloquium:</u> Thema der Masterarbeit</p>			<p>Wissen / Verstehen Die Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit des Studierenden. Sie soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, ein komplexes Problem der aktuellen Materialforschung innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbständig zu bearbeiten. Die Ergebnisse der Arbeit werden in Form eines wissenschaftlichen Vortrages präsentiert.</p> <p>Anwenden / Analyse Die experimentellen Arbeiten werden an den Instituten unter Aufsicht des Betreuers durchgeführt und selbstständig vom Prüfling ausgewertet.</p> <p>Synthese / Beurteilen Die gewonnenen Ergebnisse und Daten werden vom Studierenden tiefgehend untersucht und mit Hilfe der aktuellen Literatur diskutiert und beurteilt. Die Studierenden sind in der Lage Ihre Ergebnisse im Rahmen einer wissenschaftlichen Präsentation und anschließender Diskussion vorzustellen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Mindestens 75 CP sind im Masterstudium erbracht, alle Prüfungen zu etwaigen Auflagenfächern sind bestanden.			Bewertung anhand der gewichteten Prüfungsergebnisse. Masterarbeit: Begutachtung der schriftlichen Arbeit. Bewertung des Master-Vortragkolloquiums.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Masterarbeit					25	0
Master-Vortragkolloquium				mind. 20, max. 45	5	0

Anlage 2

Studienverlaufsplan: Beispiel: Kombination der Vertiefungsrichtungen Nanotechnologie und Elektronische Materialien	SWS	CP
1. Semester (WS)		
Prozess- und Werkstoffmodellierung (Kernbereich)	V2 Ü2 P3	8
Praktikum: Dünne Schichten und Magnetooptik (Kernbereich)	P2	4
Wahlpflichtmodul aus Vertieferbereich Nanotechnologie		9
Neue Materialien und Bauelemente in der Inf.-Technik I (Pflichtmodul des Vertieferbereiches Elektronische Materialien)	V2 Ü1	5
Belegung nichttechnischer Wahlpflichtfächer (NTW)		5
		31
2. Semester (SS)		
Praktikum Rastersondenmikroskopie (Kernbereich)	P2	4
Physik der Nanostrukturen (Pflichtmodul des Vertieferbereiches Nanotechnologie)	V3 Ü2	7
Chemische Nanostrukturen (Pflichtmodul des Vertieferbereiches Nanotechnologie)	V2 Ü1	5
Neue Materialien und Bauelemente in der Inf.-Technik I (Pflichtmodul des Vertieferbereiches Elektronische Materialien)	V2 Ü1	5
Wahlpflichtmodul aus Vertieferbereich Elektronische Materialien		5
Belegung nichttechnischer Wahlpflichtfächer (NTW)		4
		30
3. Semester (WS)		
Wahlpflichtmodule aus Vertieferbereich Nanotechnologie		8
Wahlpflichtmodule aus Vertieferbereich Elektronische Materialien		10
Projektarbeit		11
		29
4. Semester (SS)		
Masterarbeit		30
		30
Summe		120

Studienverlaufsplan: Beispiel: Kombination der Vertiefungsrichtungen Oberflächentechnik und Konstruktionswerkstoffe	SWS	CP
1. Semester (WS)		
Prozess- und Werkstoffmodellierung (Kernbereich)	V2 Ü2 P3	8
Praktikum Dünne Schichten und Magnetooptik (Kernbereich)	P2	4
Konstruktionswerkstoffe (Pflichtmodul des Vertieferbereiches Konstruktionswerkstoffe)	VÜ 7	8
Wahlpflichtmodul aus Vertieferbereich Oberflächentechnik		5
Belegung nichttechnischer Wahlpflichtfächer (NTW)		5
		30
2. Semester (SS)		
Praktikum Rastersondenmikroskopie (Kernbereich)	P2	4
Grundzüge der Oberflächentechnik (Pflichtmodul des Vertieferbereiches Oberflächentechnik)	V2 Ü2 P3	8
Wahlpflichtmodule aus Vertieferbereich Oberflächentechnik		8
Wahlpflichtmodule aus Vertieferbereich Konstruktionswerkstoffe		6
Belegung nichttechnischer Wahlpflichtfächer (NTW)		4
		30
3. Semester (WS)		
Wahlpflichtmodule aus Vertieferbereich Oberflächentechnik		6
Wahlpflichtmodule aus Vertieferbereich Konstruktionswerkstoffe		13
Projektarbeit		11
		30
4. Semester (SS)		
Masterarbeit		30
		30
Summe		120