



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Materialwissenschaft
Prüfungsordnung: 2011

Wintersemester 2011/12
Stand: 17. November 2011

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Eric Jan Mittemeijer Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: eric-jan.mittermeijer@mf.mpg.de
------------------	--

Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Eric Jan Mittemeijer Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: eric-jan.mittermeijer@mf.mpg.de
---------------------------------	--

Fachstudienberater/in:	Ralf Schacherl Institut für Materialwissenschaft Tel.: E-Mail: ralf.schacherl@mf.mpg.de
------------------------	--

Inhaltsverzeichnis

100 Vertiefungsmodule	4
17670 Chemie und Technologie von Lacken und Fasern	5
38140 Materialwissenschaftliches Praktikum	6
38150 Materialwissenschaftliches Seminar	7
17710 Nano- Verbundmaterialien	8
17650 Neue Materialien und Materialcharakterisierungsmethoden	9
17560 Phasenumwandlungen	11
17680 Physikalische Chemie und Physik der Polymeren	13
17690 Statistische Thermodynamik	14
17700 Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien	16
 400 Schlüsselqualifikationen	 19
420 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)	20
410 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)	21

100 Vertiefungsmodule

Zugeordnete Module:	17670	Chemie und Technologie von Lacken und Fasern
	38140	Materialwissenschaftliches Praktikum
	38150	Materialwissenschaftliches Seminar
	17710	Nano- Verbundmaterialien
	17650	Neue Materialien und Materialcharakterisierungsmethoden
	17560	Phasenumwandlungen
	17680	Physikalische Chemie und Physik der Polymeren
	17690	Statistische Thermodynamik
	17700	Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien

Modul: 17670 Chemie und Technologie von Lacken und Fasern

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Claus D. Eisenbach		
9. Dozenten:	• Claus D. Eisenbach • Jochen Winkler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben Grundlagenwissen über die Formulierung von Lackiersystemen und die Eigenschaften von organischen Beschichtungen sowie auf dem Gebiet der Faserchemie. • sind in der Lage die erworbenen Kenntnisse in die Forschung und Entwicklung von Lacken und Fasern zu transferieren. • können sich mit Fachleuten aus dem Lack- und Fasergebiet austauschen.		
13. Inhalt:	• Grundlagen der Lacktechnologie (Bindemittelsysteme, Lackapplikation, Lackierungseigenschaften) • Pigmenttechnologie (Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Beschichtungen, Bindemittel/Lösemittel-Wechselwirkungen, Adsorptionsprozesse, Dispergieren, kolloidchemische Pigmentstabilisierung) • Grundlagen der Faserchemie • Makromolekulare Stoffe und Fasertechnologie		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	176701 Vorlesung Chemie und Technologie von Lacken und Fasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 120 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 60 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17671 Chemie und Technologie von Lacken und Fasern (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 38140 Materialwissenschaftliches Praktikum

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	18.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	381401	Materialwissenschaftliches Praktikum	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38141	Materialwissenschaftliches Praktikum (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 38150 Materialwissenschaftliches Seminar

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	381501	Materialwissenschaftliches Seminar	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38151	Materialwissenschaftliches Seminar (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 17710 Nano- Verbundmaterialien

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Schacherl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	BSc Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	Die Studierenden - haben Kenntnis über die Herstellung von Nano Verbund Materialien und organisch/anorganischen Hybridmaterialien. - sind in der Lage eine Beziehung zwischen Struktur / Aufbau der Materialien und den Eigenschaften herzustellen. - können auf Basis der Struktur - Eigenschaftsbeziehung neue Anwendungsspektren erarbeiten. - sind in der Lage sich mit Spezialisten, aus dem materialwissenschaftlichen Umfeld, über die Eigenschaften und den Aufbau von Nano- Verbund Materialien auszutauschen.		
13. Inhalt:	Verfahren Biomineralisation, Biomimetische und bioinspirierte Materialsynthese, Materialien aus molekularen Vorstufen Materialien nanostrukturierte Oberflächen und Schichten, organisch/anorganische Hybrid-Werkstoffe, nanokristalline Keramiken, Nanokomposite, mesoporöse Strukturen, funktionelle Eigenschaften und Anwendungen		
14. Literatur:	Textbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	177101 Vorlesung Nano- Verbundmaterialien 177102 Übung Nano- Verbundmaterialien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 98 h Gesamt: 182 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17711 Nano- Verbundmaterialien (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 17650 Neue Materialien und Materialcharakterisierungsmethoden

2. Modulkürzel:	031420056	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, SoSe
4. SWS:	6.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Horst Strunk		
9. Dozenten:	Eduard Arzt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	BSc Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben Kenntnis über den Aufbau und die Struktur der betrachteten Bio- und nanostrukturierten Materialien. • sind in der Lage die Materialeigenschaften der betrachteten Materialsysteme auf technische Materialien zu übertragen. • Haben Kenntnis über die Funktionsprinzipien der aktuellen Untersuchungs- und Analyseverfahren. • sind in der Lage die passenden Untersuchungsverfahren für ein Material, in Abhängigkeit der Fragestellung, auszuwählen. • Können sich mit Spezialisten aus den Bereichen Naturwissenschaft und Ingenieurwissenschaft über die betrachteten Materialien und Materialcharakterisierungsmethoden austauschen.		
13. Inhalt:	Biologische Materialien • Holz, Knochen, Zähne, Seide, Resilin Biomimetische Materialien • Funktionelle Oberflächen Biologische Konzepte • Selbstreinigung (Lotusblume), Widerstandsminimierung (Haifischhaut), Haftkraftmaximierung (Insekten und Reptilien), • Selbstorganisation & Adaption (Cytoskelett) Nanostrukturierte Materialien Nanokristalline Metalle, Nanopartikel, Nanodrähte, Quantum Dots & Lines, dünne Schichten, Strukturierungsmethoden, Anwendungen Charakterisierungsmethoden Hochauflösende Elektronenmikroskopie, Synchrotrontechniken, Nano-Charakterisierungsmethoden		
14. Literatur:	• Textbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	176501 Vorlesung Neue Materialien und Materialcharakterisierungsmethoden		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 92 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 100 h
	Gesamt: 192 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	17651 Neue Materialien und Materialcharakterisierungsmethoden (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Praktikum bestanden
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	
-----------------	--

20. Angeboten von:	
--------------------	--

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	
--------------------------------------	--

Modul: 17560 Phasenumwandlungen

2. Modulkürzel:	031400010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Eric Jan Mittemeijer		
9. Dozenten:	Eric Jan Mittemeijer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	BSc Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • Beherrschen die Thermodynamik und Festkörperkinetik von Materialien • Kennen die wichtigsten Herstellungsverfahren aus dem Bereich der Oberflächenbehandlung von Werkstoffen, und die Eigenschaften der erzeugten Materialoberflächen • sind in der Lage die Konzepte der Thermodynamik, der Festkörperkinetik sowie der Oberflächenbehandlung konkret in der Entwicklung und Erforschung von Materialien einzusetzen. • Können sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Umfeld auf hohem Niveau über die behandelten Inhalte austauschen (Beispielsweise auf Fachkonferenzen).		
13. Inhalt:	Thermodynamik von Materialien Thermodynamik der Mischphasen (Integrale Mischungsvorgänge, Partielle Mischungsgrößen); Allgemeine Definition partieller Zustandsgrößen; Lösungsmodelle (ideal, regulär, real); Schmelzgleichgewichte; Fest-Flüssig-Gleichgewichte; Partialdampfdruckmessmethoden; EMK Methoden; Kalorimeter; Ordnungseinstellung in Mischkristallen; Piezoelektrizität; Thermodynamische Eigenschaften von Legierungen, Einfluss von Atomvolumendifferenzen; Miedema Modell; Analytische Darstellung thermodynamischer Mischungsfunktionen; Berechnung und Darstellung von Phasengleichgewichten; Potential-Partialdampfdruckdiagramm; Ellingham-Diagramm; Elektronentheoretische „first principle“-Berechnungen thermodynamischer Mischungsfunktionen. Festkörperkinetik: Diffusion und Phasenumwandlungsskinetik Bedeutung der Diffusion für die Mikrostruktur, Defekte; Gesetze von Fick, Thermodynamischer Faktor, Beispiele, Boltzmann-Matano Auswertung; Substitutionelle und interstitielle Diffusion, Experiment von Simmons und Balluffi; Kirkendall-Effekt, Darken-Gleichung, Onsager-Beziehungen;		

Korngrenzendiffusion (Fisher, Suzuoka, Whipple), Diffusion entlang Gitterversetzungen, Diffusion Induced Grain Boundary Migration;

Schottky- und Frenkel-Defekte, Massentransport im chemischen und elektrischen Potentialfeld, Effekt von Verunreinigungen;

Diffusion in ionischen Halbleitern; Diffusion in Halbleitern;

Elektromigration; Interstitielle in Metallen -> Elektronenwind, Experimentelle Versuchsdurchführung; Homogene und heterogene Reaktionen, Johnson-Mehl-Avrami Gleichung, Kritische Keimbildung, Analyse der Kinetik;

„Surface Engineering“

Thermochemische Prozesse: Carburieren, Nitrieren, Oxidieren, CVD und PVD, etc.

Charakterisierung von Oberflächen und dünnen Schichten: Entstehung und Messung von Eigenspannungen; Tiefenprofilanalyse

14. Literatur:	• Textbücher
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 175601 Vorlesung Phasenumwandlungen • 175602 Übung Phasenumwandlungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 100 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 161 h Gesamt: 261 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17561 Phasenumwandlungen (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 17680 Physikalische Chemie und Physik der Polymeren

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Claus D. Eisenbach		
9. Dozenten:	Claus D. Eisenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Lösungs- und Festkörpereigenschaften von Polymeren.		
13. Inhalt:	• Thermodynamik von Polymerlösungen und Polymerblends • Löslichkeitsparameter • statistische Thermodynamik • Phasengleichgewichte • Phasenumwandlungen • Morphologie von Polymer • Theorie des Glaszustandes • Kristallisation und Schmelzen von Polymeren • Mechanische Eigenschaften von Polymeren • Zeit-Temperatur-Superpositionsprinzip • Kautschukelastizität		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	176801 Vorlesung Physikalische Chemie und Physik der Polymeren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 30 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17681 Physikalische Chemie und Physik der Polymeren (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 17690 Statistische Thermodynamik

2. Modulkürzel:	030702022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankündigung
8. Modulverantwortlicher:	Frank Gießelmann		
9. Dozenten:	Dozenten der Physikalischen Chemie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	B.Sc. in Chemie oder Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundzüge der statistischen Thermodynamik, • erkennen ihre Brückenfunktion zwischen molekularer und makroskopischer Theorie und • können mit ihren Anwendungen umgehen		
13. Inhalt:	• Grundlagen: Mikro- und Makrozustände, Postulate und Gesamtheiten, Boltzmann-Verteilung, Zustandssummen, Berechnung thermodynamischer Funktionen, Quantenstatistiken; translatorische, rotatorische, vibratorische und elektronische Zustandssummen idealer Gase, Spinzustände, Gleichgewichtskonstanten chem. Reaktionen. • Reale Gase und Flüssigkeiten: Konfigurationsintegral, Virialkoeffizienten, intermolekulare Wechselwirkungen, Debye-Hückel-Theorie. • Festkörper: Spezifische Wärme, Einstein- und Debye-Theorie. • Transportphänomene: Diffusion, Viskosität, elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitung, Kreuzeffekte. • Schwankungserscheinungen: Thermische Fluktuationen und Theorie der Brownschen Bewegung, kritische Phänomene. • Grundzüge der molekularen Reaktionsdynamik: Stoßtheorie, Theorie des aktivierten Komplexes, Potentialhyperflächen		
14. Literatur:	P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 176901 Vorlesung Statistische Thermodynamik • 176902 Übung Statistische Thermodynamik • 176903 Praktikum Statistische Thermodynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h; Vor- und Nachbereitung (2 h pro Präsenzstunde): 56 h Übung: Präsenzzeit: 14 h; Vor- und Nachbereitung (1 h pro Präsenzstunde): 14 h		

Praktikum:

4 Versuche à 6 h: 24 h;

Vorbereitung und Protokoll: 6 h pro Versuch: 24 h

Abschlussprüfung:

Prüfung, inkl. Vorbereitung: 20 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	17691 Statistische Thermodynamik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	M.Sc. Chemie, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule

Modul: 17700 Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien

2. Modulkürzel:	030500014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Fritz Aldinger		
9. Dozenten:	Fritz Aldinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	BSc Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	Den Studierenden • beherrschen die Grundlagen der Pulvercharakterisierung, Pulverherstellung, Grünkörperherstellung- und Charakterisierung, Verdichten keramischer Werkstoffe, Unäre Systeme, Binäre Systeme, Ternäre Systeme, Quaternäre Systeme, Computergestützte Berechnung von Phasendiagrammen. • sind in der Lage die Herstellung von Keramischen Bauteilen nachzuvollziehen. • Können mit binären, ternären, Quaternären Phasendiagrammen arbeiten und daraus Gleichgewichtszustände ablesen. • sind in der Lage sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlich, ingenieurwissenschaftlichen Bereich über die Herstellung von Keramiken und der Konstitution auszutauschen.		
13. Inhalt:	<u>Einführung</u> • Pulvercharakterisierung Pulver und Pulvermorphologie, Pulvercharakteristika, Teilchengrößenbestimmung, Trennverfahren, Sedimentationsverfahren, Zählverfahren, Streu- und Beugeverfahren, Bestimmung der spezifischen Oberfläche • Technologische Prüfverfahren • Pulverherstellung • Feststoffzerkleinerung, Schmelzzerkleinerung, Gasverdüsen • Wasserverdüsen, Zentrifugalverdüsen, Explosionsverdüsen • Sprühverfahren, Elektrolyse, Dampfphasenabscheidung, • Chemisch reaktive Verfahren, Metallpulver, Keramikpulver Grünkörperherstellung und -charakterisierung • Trockene Formgebung, Verfahren, Hilfsstoffe, Pulveraufbereitung, Mischen, Mahlen, Granulieren, Nasse Formgebung, Suspension, Teilchenwechselwirkung, Rheologie, Plastische Formgebung, Formmasse, Verfahren, Entbindern, Rapid Prototyping Verdichten		

- Sintern, Generelle Aspekte, Phänomenologie des Sinterns, Triebkraft, Materialtransportmechanismen, Viskoses Fließen, Verdampfung und Kondensation, Diffusionsvorgänge, Plastisches Fließen, Teilchenumlagerung, Kinetik, Halswachstum, Bauteilschrumpfung, Sinterdichte als $f(T, t \dots)$, Sinteratmosphäre, Aktiviertes Sintern, Mehrkomponentensintern, Festphasensintern, Chemische, Triebkraft, Flüssigphasensintern, Arten des Flüssigphasensinterns, Materialtransportmechanismen, Zusammenfassung, Heißverdichten, Generelle Aspekte, Flüssigphasensintern unter Druck, Heißpressen, Isostatisches Heißpressen, Heißschmieden
- **Einführung Phasenreaktionen im Materialkreislauf**, Entwicklung von Keramiken, Thermodynamik der Materialien Zustandsfunktionen, Definitionen, Gibbs'sche Phasenregel Unäre Systeme Freie Enthalpie, Allotropie/Polymorphie, P-T-Diagramme, P-V-T-Diagramme, Thermodynamische Analyse (Clausius - Clapeyron'sche Gleichung) Binäre Systeme P-T-x-Abhängigkeit, vollständige (begrenzte) Mischbarkeit, Hebelgesetz, Minimum (Maximum), Eutektikum (Peritektikum), Polymorphie, Mischungslücke im flüssigen Zustand Intermediäre Phasen
- **Ternäre Systeme Grundlagen**, Ternäre Systeme mit Zweiphasengleichgewichten, Ternäre Systeme mit Dreiphasengleichgewichten, Durchgehendes Eutektikum, Durchgehendes Peritektikum, Durchgehendes Minimum (Maximum), Durchgehendes drehendes Dreiphasengleichgewicht, Ternäre Systeme mit Vierphasengleichgewichten, Ternäres Eutektikum, Ternäre Übergangsebene, Ternäres Peritektikum Mischungslücken im flüssigen Zustand, Ternäre Systeme mit Verbindungen, Kongruent schmelzende Verbindungen, Inkongruent schmelzende Verbindungen, Quasibinäre Schnitte Quaternäre Systeme
- **Grundlagen, Reziproke Systeme**, Einfluss der Gasphase, Potentialdiagramme, Praktisches Beispiel Computer-Berechnung von Phasendiagrammen, Grundlagen Thermodynamische Modelle, Thermodynamische Optimierung, Experimentelle Daten, Ab-initio Berechnungen, Software für thermodynamische Berechnungen, Anwendungsbeispiele
- Untersuchungsmethoden zur Ermittlung thermodynamischer Größen

14. Literatur:	• Textbücher
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 177001 Vorlesung Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien • 177002 Übung Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 112 h Gesamt: 170 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17701 Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Verfahrenstechnik
 - Vorgezogene Master-Module
 - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt
- B.Sc. Technische Kybernetik
 - Vorgezogene Master-Module
 - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
 - Vorgezogene Master-Module
 - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
 - Vorgezogene Master-Module
 - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt
- B.Sc. Maschinenbau
 - Vorgezogene Master-Module
 - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Mechatronik
 - Vorgezogene Master-Module
 - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
 - Vertiefungsmodule
 - Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik

400 Schlüsselqualifikationen

Zugeordnete Module:	420	Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)
	410	Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

420 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

410 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)
