



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Materialwissenschaft
Prüfungsordnung: 2011

Sommersemester 2012
Stand: 04. April 2012

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele	4
100 Vertiefungsmodule	5
17670 Chemie und Technologie von Lacken und Fasern	6
38140 Materialwissenschaftliches Praktikum	7
38150 Materialwissenschaftliches Seminar	8
17710 Nano- Verbundmaterialien	9
17650 Neue Materialien und Materialcharakterisierungsmethoden	10
17560 Phasenumwandlungen	12
17680 Physikalische Chemie und Physik der Polymeren	14
17690 Statistische Thermodynamik	15
17700 Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien	17
400 Schlüsselqualifikationen	18
410 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)	19
32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)	20
33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag	21
420 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)	23
40460 Fertigungstechnik keramischer Bauteile I	24
32760 Festkörper- und Halbleiterlaser	26
41490 Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik	27
29270 Organische Transistoren	29
40400 Symmetrien und Gruppentheorie	30

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Master Studiengangs „Materialwissenschaft“

- verfügen über ein vertieftes mathematisch-, natur- und materialwissenschaftliches Wissen, das Sie befähigt materialwissenschaftliche Problemstellungen richtig einzustufen, zu verstehen und vor dem Hintergrund der multidisziplinären Ausrichtung des Fachgebietes auf wissenschaftlichem Niveau zu lösen.
- Haben sowohl ein breites als auch grundlegendes Verständnis über die Beziehung zwischen Eigenschaften und dem Aufbau/Mikrostruktur von Materialien erworben, und sind somit in der Lage gezielt Eigenschaften von Materialien durch kontrollierte Prozesse einzustellen.
- Haben Kenntnisse über die wesentlichen und neuesten Materialcharakterisierungsmethoden und sind somit in der Lage ein sehr breites Spektrum materialwissenschaftliche Fragestellungen systematisch zu lösen bzw. neue Verfahren für neue Fragestellungen zu entwickeln.
- Sind in der Lage mit Fachleuten und Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichen Kernspektrum und anderen naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen zu kommunizieren.
- Sind durch die naturwissenschaftlich grundlegend geprägte Ausbildung in der Lage Ihre Kenntnisse zu vertiefen, sich neue Wissensgebiete im naturwissenschaftlichen Spektrum zu erschließen und wesentlich beizutragen an der wissenschaftlichen Entwicklung des Fachgebiets.
- Sind in der Lage selbständig Projekte aus dem Bereich Forschung und Entwicklung zu Planen und durchzuführen.

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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:			

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:			

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:			

Modul: 17710 Nano- Verbundmaterialien

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Bill		
9. Dozenten:	Joachim Bill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	BSc Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	The students: - have knowledge of preparation of nanocomposite materials and organic/inorganic hybrids - are able to identify correlations between the structure and properties of materials - are able to create new application fields based on determined structure/property correlation		
13. Inhalt:	Nanostructured surfaces and layers, organic/inorganic hybrids, nanocomposites, mesoporous structures, functional properties and applications.		
14. Literatur:	Fahlman, B. D.: Materials Chemistry, Springer, 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 177101 Vorlesung Nano- Verbundmaterialien • 177102 Übung Nano- Verbundmaterialien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture Presence hours: 70h Self-study: 70h Exercises Present hours: 14h Self-study: 28h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17711 Nano- Verbundmaterialien (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Accreditation: presence during exercises		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

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:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Biologische Materialien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Holz, Knochen, Zähne, Seide, Resilin <p>Biomimetische Materialien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Oberflächen <p>Biologische Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstreinigung (Lotusblume), Widerstandsminimierung (Haifischhaut), Haftkraftmaximierung (Insekten und Reptilien), • Selbstorganisation & Adaption (Cytoskelett) <p>Nanostrukturierte Materialien</p> <p>Nanokristalline Metalle, Nanopartikel, Nanodrähte, Quantum Dots & Lines, dünne Schichten, Strukturierungsmethoden, Anwendungen</p> <p>Charakterisierungsmethoden</p> <p>Hochauflösende Elektronenmikroskopie, Synchrotrontechniken, Nano-Charakterisierungsmethoden</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	

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:	Englisch
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:			

The students

- are proficient in the field of thermodynamics and solid state kinetics of materials;
- know the most important surface-treatment methods of materials and the properties obtained after the treatment;
- are able to apply the concepts of thermodynamics, solid state kinetics and surface-treatment methods in the research and development of advanced materials;
- have the competence to communicate, on a high level, with experts in the field of science and engineering about the topics of this module (e.g. on symposia).

13. Inhalt:

Thermodynamics of Materials

Thermodynamics of mixed phases (integral mixing functions, partial mixing functions); general definition of partial state variables, solution models (ideal, regular, real); melting equilibria; solid-liquid equilibria; partial vapour pressure; EMF methods; calorimeter; order-transition in mixed crystals; piezoelectricity; thermodynamic properties of alloys; influence of atom-volume differences; Miedema model; analytical description of thermodynamic mixing functions; calculation and description of phase equilibria; potential -partial pressure diagram; Ellingham diagram; electron theoretical "first principle" calculation of thermodynamic mixing functions.

Solid state kinetics: diffusion and phase transformation kinetics

Meaning of diffusion for the microstructure, defects;
Fick's laws, thermodynamic factor, examples, Boltzmann-Matano analysis;
Substitutional and interstitial diffusion, experiment of Simmons and Balluffi;
Kirkendall-effect; Darken-equation; Onsager-relations;
Grain-boundary diffusion (Fisher, Suzoka, Whipple), diffusion along dislocations; diffusion-induced grain boundary migration;
Schottky- and Frenkel-defects, mass transport in chemical and electrical potential fields, effect of impurities;

Diffusion in ionic semiconductors; diffusion in semiconductors;

Electromigration; interstitials in metals # electromigration; homogenous and heterogeneous reactions; Johnson-Mehl-Avrami equation; nucleation, growth and impingement; analysis of transformation kinetics;

Surface Engineering

Thermochemical processes: carburizing, nitriding, oxidation, CVD etc. PVD.

Characterisation of surfaces and thin layers: development and measurement of residual stresses; depth- profile analysis.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • E.J. Mittemeijer; Fundamentals of Materials Science; Springer (2010) • D.R. Gaskell; Introduction to the Thermodynamics of Materials; Taylor & Francis (2009) • C.H.P. Lupis; Chemical Thermodynamics of Materials; North Holland (1983) • M. Hillert; Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations: Their Thermodynamic Basis; Cambridge University Press (2007) • D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif; Phase Transformations in Metals and Alloys; CRC Press (2009) • P. Shewmon; Diffusion in Solids; John Wiley & Sons (1988) • J. Crank; The Mathematics of Diffusion; Oxford University Press (1979)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 175601 Vorlesung Phasenumwandlungen • 175602 Übung Phasenumwandlungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 100 h</p> <p>Self-study: 161 h</p> <p>Total: 261 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>17561 Phasenumwandlungen (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Materialwissenschaft

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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:			

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 <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundzüge der statistischen Thermodynamik, • erkennen ihre Brückenfunktion zwischen molekularer und makroskopischer Theorie und • können mit ihren Anwendungen umgehen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:

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:	Joachim Bill		
9. Dozenten:	Joachim Bill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	BSc Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	The students - have knowledge about ceramics produced by powder technology and by molecular precursors - have knowledge about ceramic fibers and fiber-reinforced composites - are able to understand bio-inspired processes and materials		
13. Inhalt:	Ceramics produced by powder technology, ceramics derived from molecular precursors, ceramic fibers and fiber-reinforced composites, bio-inspired processes and materials.		
14. Literatur:	Salmang, H. & Scholze, H.: Keramik, Springer, 2007. Hall, S. R.: Biotemplating, Imperial College Press, 2009. Mann, S.: Biomineralization, Oxford University Press, 2005. Colombo, P., Riedel, R., Soraru, G. D. & Kleebe, H.-J.: Polymer derived Ceramics: From Nano-Structure to Applications, DEStech Publications, 2009.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 177001 Vorlesung Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien • 177002 Übung Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture Presence hours: 28h Self-study: 42 h Exercises Present hours: 28h Self-study: 70h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17701 Synthese und Eigenschaften von keramischen Materialien (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Accreditation: presence during exercises		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

400 Schlüsselqualifikationen

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

410 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

Zugeordnete Module: 32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)
 33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag

Modul: 32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)

2. Modulkürzel:	100410110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Alexander Bulling		
9. Dozenten:	Alexander Bulling		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundkenntnisse im Umgang mit Erfindungen beherrschen und daraus resultierende Patente erkennen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Sinn und Zweck von Schutzrechten • Wirkungen und Schutzbereich eines Patents • Unmittelbare und Mittelbare Patentverletzung, Vorbenutzungsrecht, Erschöpfung, Verwirkung • Patentfähigkeit und Erfindungsbegriff • Schutzvoraussetzungen • Von der Erfindung zur Patentanmeldung • Das Recht auf das Patent (Erfinder/Anmelder) • Das Patenterteilungsverfahren • Priorität und Nachanmeldungen: Europäisches und internationales Anmeldeverfahren. • Rechtsbehelfe und Prozesswege • Vorgehensweise bei Patentverletzung • Übertragung, Lizenzen, Schutzrechtsbewertung • Das Arbeitnehmererfindergesetz • EXKURSION: Patentinformationszentrum im Haus der Wirtschaft/ Stuttgart 		
14. Literatur:	Folien zur Vorlesung werden zur Verfügung gestellt. Lit.: Beck-Text, Patent- und Musterrecht		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324801 Vorlesung Deutsches und europäisches Patentrecht		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32481 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag

2. Modulkürzel:	073100005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die optischen Grundgesetze • erlangen einen Einblick in die Problematik der Frage „Was ist Licht“ und lernen übliche Lichtmodelle und die Beschreibung von „Licht“ kennen • können die klassischen, mit unbewaffnetem Auge erfassbaren optischen Phänomene erkennen und erklären • verstehen die Grundzüge des menschlichen Sehvorgangs • kennen die Möglichkeiten der Lichtentstehung • erkennen die Bedeutung des Lichts im Rahmen des physikalischen Weltbilds 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungsmodelle von Licht mit Materie (insbesondere: Streuung, Brechung, Absorption, Reflexion, Beugung) • Physiologie (Mensch und Tier) des Sehsystems • Optische Täuschungen • Atmosphärische Optik (Regenbogen, Halos, Luftspiegelungen, Himmelsfärbungen, Glorien, Korona, Irisierung) • Schattenphänomene • Farbe (u.a. Farbmischung, Farbentstehung, Physiologie) • Optische Phänomene an Alltagsgegenständen (viele verschiedene) • Polarisation • Kurzüberblick: Photonen (Quanteneffekte, Quantenkryptographie, Quantencomputer) • Kurzüberblick: Licht in der Relativitätstheorie (u.a. Lichtuhr, Dopplereffekt, Gravitationslinsen, schwarze Löcher) 		
14. Literatur:	www.optipina.de dort ausführliches eBook mit vielen weiteren Literaturhinweisen D. K. Lynch, W. Livingston, Color and Light in Nature, Cambridge University Press 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334001 Vorlesung Optische Phänomene in Natur und Alltag		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33401 Optische Phänomene in Natur und Alltag (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations- Versuchen

20. Angeboten von:

420 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

Zugeordnete Module:

- 40460 Fertigungstechnik keramischer Bauteile I
- 32760 Festkörper- und Halbleiterlaser
- 41490 Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik
- 29270 Organische Transistoren
- 40400 Symmetrien und Gruppentheorie

Modul: 40460 Fertigungstechnik keramischer Bauteile I

2. Modulkürzel:	072200011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten können: <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. 		
13. Inhalt:	Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurtechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Stichpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik. • Einteilung der Keramik nach anwendungs-technischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken. • Abgrenzung Keramik zu Metallen. • Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt. • Formgebungsverfahren keramischer Massen. • Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele). 		
14. Literatur:	Skript, Literaturempfehlungen, z.B.:		

Hermann Salmang, Horst Scholze, Rainer Telle: Keramik, 7.Auflage,
Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3540632733

-
15. Lehrveranstaltungen und -formen: 404601 Vorlesung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I
-
16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 69 Stunden
Summe: 90 Stunden
-
17. Prüfungsnummer/n und -name:
-
18. Grundlage für ... :
-
19. Medienform:
-
20. Angeboten von:
-

Modul: 32760 Festkörper- und Halbleiterlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Thomas Graf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Andreas Voß • Uwe Brauch 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Grundlagen und Funktionsprinzipien von Festkörper- und Halbleiterlasern kennen und verstehen. Wissen wie sich die Material- und Aufbaueigenschaften auf die Leistungsparameter der erzeugten Laserstrahlung auswirken. Aufbau und Realisierungsmethoden verschiedener Bauelemente und Laseranordnungen bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Halbleiterlaser (Kristallgitter, Bandstruktur, Quantenstrukturen, Fermi- Verteilung etc.), Absorptions-, Emissions- und Laserprozesse (Fermis goldene Regel, Ratengleichungen). • Design und Eigenschaften eines Halbleiter- Scheibenlasers. • Aufbau und Eigenschaften verschiedener LEDs und Laserdioden (Kantenemitter, VCSEL, Hochleistungs- Stacks, DBR-Laser etc.). • Methoden zur Realisierung der Bauelemente: von der Einkristallzucht, über die Epitaxie (MBE, MOCVD) und die Strukturierung (Lithographie) bis hin zur Konfektionierung. • Festkörperlaser: Energieniveaus der Seltenen Erden und Übergangsmetalle, Einfluss der Wirtsmaterialien, daraus resultierende Pump- und Laserwellenlängen, Durchstimbarkeit, Pulsdauer: Hochleistungs- und Kurzpulsbetrieb 		
14. Literatur:	Skript und Folien der Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327601 Vorlesung Festkörper- und Halbleiterlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32761 Festkörper- und Halbleiterlaser (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Strahlwerkzeuge		

Modul: 41490 Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik

2. Modulkürzel:	081700401	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Peter Michler		
9. Dozenten:	Jörg Wrachtrup		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • BA Physik 		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> * Die Studierenden sollen ein gründliches Verständnis der Struktur der Materie bis zur atomaren Skala erwerben. * Kenntnis der grundlegenden Konzepte der Molekül- und Festkörperphysik, Verständnis der Molekül- und Materialeigenschaften, Grundlagen der Materialwissenschaften. * Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen. 		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung und Übung Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkung von Molekülen mit Licht • Moderne Methoden der Molekülspektroskopie • Kern- und Elektronenspinresonanz <p>Vorlesung und Übung Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiter • Supraleiter • Dia- und Paramagnetismus • Ferro- und Antiferromagnetismus • Optische Prozesse und Exzitonen • Dielektrische und ferroelektrische Festkörper • Nanostrukturen 		
14. Literatur:	<p>Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haken Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer • Atkins, Friedmann, Molecular Quantum Mechanics, Oxford <p>Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kittel, „Einführung in die Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag • Ibach/Lüth, „Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen“, Springer-Verlag • Ashcroft/Mermin: „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag • Hunklinger, „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 414901 Vorlesung Molekül- und Festkörperphysik • 414902 Übung Molekül- und Festkörperphysik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) * 14 Wochen = 42h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84h</p> <p>Übungen:</p>		

Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen = 21h
Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63h
Prüfung inkl. Vorbereitung = 70h

Gesamt: 280h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 41491 Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 29270 Organische Transistoren

2. Modulkürzel:	051620011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Norbert Frühauf		
9. Dozenten:	Hagen Klauk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die molekulare Struktur und die elektronischen Eigenschaften konjugierter organischer Halbleitermaterialien und können sie beschreiben • kennen den Aufbau organischer Dünnschichttransistoren und können die zugehörigen Herstellungsverfahren beschreiben und beurteilen • können die elektrischen Eigenschaften und ihren Einfluss auf den Einsatz organischer Transistoren beurteilen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Eigenschaften konjugierter Kohlenwasserstoffe; • Kristallstruktur molekularer organischer Festkörper; • Elektronische Eigenschaften organischer Festkörper; • Aufbau und Herstellung organischer Transistoren; • Funktionsweise organischer Transistoren; • Frequenzverhalten organischer Transistoren; • Einsatz organischer Transistoren in Flachbildschirmen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Organic Electronics. Materials, Manufacturing and Applications, Herausgeber: Hagen Klauk, Wiley-VCH, ISBN-10: 3-527-31264-1 ISBN-13: 978-3-527-31264-1 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	292701 Vorlesung Organische Transistoren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29271 Organische Transistoren (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Großflächige Mikroelektronik		

Modul: 40400 Symmetrien und Gruppentheorie

2. Modulkürzel:	081100412	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Martin Dressel		
9. Dozenten:	Manfred Fähnle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Molekül- und Festkörperphysik, Quantenmechanik, Mathematik (Matrizen usw)		
12. Lernziele:	Aufbau der Materie, Struktur und Eigenschaften von Molekülen und Festkörpern		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Symmetrie-Elemente und -Operationen • Mathematische Definition einer Gruppe • Reduzible und Irreduzible Darstellungen • Charaktertafeln • Punktgruppen- und Raumgruppensymmetrie • Anwendungen der Gruppentheorie 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Atkins/Friedman: Molecular Quantum Mechanics, Oxford University Press • Böhm, Symmetrien in Festkörpern, VCH Berlin • Wagner, Gruppentheoretische Methoden in der Physik, Vieweg Braunschweig • Sternberg, Group Theory and Physics, Cambridge University Press • Jacobs, Group theory with applications in chemical physics, Cambridge University Press 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	404001 Vorlesung Festkörperphysik: Symmetrien und Gruppentheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden und Selbststudium: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40401 Symmetrien und Gruppentheorie (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			