
Modulhandbuch



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fachbereich Material- und
Geowissenschaften

Studiengang Bachelor of Science
Materialwissenschaft



Inhaltsverzeichnis

A. Grundlagen (1. bis 3. Semester)

Freiwillige Veranstaltungen:

Modul: Orientierung I

verantwortlich: **Studiendekan und Fachschaft Materialwissenschaft**

[B.O1] Workshop: Orientierung Studium 6

Modul: Exkursion

verantwortlich: **Studiendekan Materialwissenschaft**

[B.EX] Exkursion 7

Modul: Computerpraktikum

verantwortlich: **Prof. K. Albe**

[B.CP] Praktikum: Computerpraktikum 8

Pflichtveranstaltungen:

Modul 1: Materialwissenschaft I – Struktur und Eigenschaften

verantwortlich: **Prof. W. Ensinger**

[B.MW0] Vorlesung: Einführung in die Materialwissenschaft 9

[B.MW1] Vorlesung und Übung: Materialwissenschaft I: Struktur und Eigenschaften 10

[B.GP1] Praktikum: Grundpraktikum I 11

Modul 2: Allgemeine Chemie für Materialwissenschaftler

verantwortlich: **Prof. R. Riedel**

[B.ACM] Vorlesung und Übung: Allgemeine Chemie für Materialwissenschaftler 12

Modul 3: Grundlagen der Mathematik I

verantwortlich: **Studiendekan Mathematik**

[B.MAG1] Vorlesung und Übung: Mathematik I 13

Modul 4: Physik

verantwortlich: **Studiendekan Physik**

[B.PH1] Vorlesung und Übung: Physik I 14

[B.PHP1] Praktikum: Physik I 15

[B.PH2] Vorlesung und Übung: Physik II 16

[B.PHP2] Praktikum: Physik II 17

Modul 5: Materialwissenschaft II – Festkörperthermodynamik

verantwortlich: **Prof. W. Donner**

[B.MW2] Vorlesung und Übung: Materialwissenschaft II: Festkörperthermodynamik 18

[B.GP2] Praktikum: Grundpraktikum II: Materialchemie 19

Modul 6: Physikalische Chemie I

verantwortlich: **Studiendekan Chemie**

[B.PC1] Vorlesung und Übung: Physikalische Chemie I 20

| | |
|--|----------|
| Modul 7: Grundlagen der Mathematik II verantwortlich: Studiendekan Mathematik [B.MAG2] Vorlesung und Übung: Mathematik II | 21 |
| Modul 8: Materialwissenschaft III – Realkristalle verantwortlich: Prof. L. Alff [B.MW3] Vorlesung und Übung: Materialwissenschaft III: Realkristalle und ihre Eigenschaften [B.GP3] Praktikum: Grundpraktikum III | 22 23 |
| Modul 9: Physikalische Chemie II verantwortlich: Studiendekan Chemie [B.PC2] Vorlesung und Übung: Physikalische Chemie II | 24 |
| Modul 10: Höhere Mathematik verantwortlich: Studiendekan Mathematik [B.MAV] Vorlesung und Übung: Mathematik III | 25 |
| Modul 11: Technische Mechanik für Materialwissenschaftler verantwortlich: J.-Prof. Dr. (Boshi) Baixiang Xu [B.TM] Vorlesung und Übung: Technische Mechanik für Materialwissenschaftler | 26 |

B. Vertiefung (4. bis 6. Semester)

Freiwillige Veranstaltungen:

| | |
|---|----|
| Modul: Orientierung II verantwortlich: Studiendekan Materialwissenschaft [B.O2] Workshop: Orientierung Karriere | 27 |
| Modul: Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben verantwortlich: Dr. S. Faßbender [B.WAS] Workshop: Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben | 28 |

Pflichtveranstaltungen:

| | |
|---|----------|
| Modul 12: Materialwissenschaft IVa – Mechanisches Verhalten verantwortlich: Prof. J. Rödel [B.MW4a] Vorlesung und Übung: Materialwissenschaft IVa: Mechanisches Verhalten [B.FP1] Praktikum: Fortgeschrittenen-Praktikum I | 29 30 |
| Modul 13: Materialwissenschaft IVb - Festkörperkinetik verantwortlich: Prof. K. Albe [B.MW4b] Vorlesung und Übung: Materialwissenschaft IVb: Festkörperkinetik | 31 |
| Modul 14: Numerische Methoden der Materialwissenschaft verantwortlich: Prof. K. Albe [B.NM] Vorlesung und Praktikum: Numerische Methoden der Materialwissenschaft | 32 |
| Modul 15: Einführung in die Elektrotechnik verantwortlich: Studiendekan Elektrotechnik und Informationstechnik [B.ET] Vorlesung und Übung: Einführung in die Elektrotechnik | 33 |

Modul 16: Materialwissenschaft V + VI – Festkörperphysikverantwortlich: **Prof. W. Jaegermann**

| | |
|--|----|
| [B.MW5] Vorlesung und Übung: Materialwissenschaft V: Festkörpereigenschaften I | 34 |
| [B.FP2] Praktikum: Fortgeschrittenen-Praktikum II | 35 |
| [B.MW6] Vorlesung und Übung: Materialwissenschaft VI: Festkörpereigenschaften II | 36 |

Modul 17: Funktionsmaterialien und Konstruktionswerkstoffeverantwortlich: **Prof. H. von Seggern**

| | |
|--|----|
| [B.FK1] Vorlesung: Konstruktionswerkstoffe | 37 |
| [B.FK2] Vorlesung: Funktionsmaterialien | 38 |
| [B.FKS] Seminar: Functional and Structural Materials | 39 |

Modul 18: Methoden der Materialwissenschaftverantwortlich: **Prof. W. Donner**

| | |
|--|----|
| [B.MM1] Vorlesung und Übung: Methoden der Materialwissenschaft | 40 |
| [B.MMS] Seminar: Methoden der Materialwissenschaft | 41 |

Modul 19: Bachelor-Thesis

| | |
|--|----|
| [B.THE] Projektarbeit: Bachelor-Thesis | 42 |
| [B.KOL] Bachelor-Kolloquium | 43 |

Abkürzungen:

V: Vorlesung, Ü: Übungen, P: Praktikum, SE: Seminar, H: Vorlesungs-/Übungs-/Versuchs-Vor- und Nachbereitung, Pr: Lernaufwand für die Prüfung; SWS: Semesterwochenstunden.

Modul: Orientierung I

verantwortlich: Studiendekan und Fachschaft Materialwissenschaft

| | | |
|--|---|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.O1] Orientierung Studium (Einführungsveranstaltung) | Titel des Moduls Orientierung I | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft, Fachschaft |
| Lehrformen Workshop | Kreditpunkte 0 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand dreitägige Blockveranstaltung zu Beginn des ersten Semesters | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* Anfang 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen freiwillige Veranstaltung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none">• Vorstellung des Studienplans (Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen, Prüfungsmodalitäten)• Bildung von Mentorengruppen• Vorstellung der Einrichtungen des Fachbereichs und der TU Darmstadt (Institute, Bibliotheken, Lernzentren, Praktika, Arbeitsgemeinschaften, Sportzentren...)• Führung durch den Fachbereich | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studienanfänger sind in der Lage, das Studium der Materialwissenschaft aufzunehmen. Sie haben ihren Stundenplan erarbeitet, kennen den Bachelor-Studiengang sowie grundsätzliche Abläufe im Rahmen ihres Studiums und sind über die relevanten Örtlichkeiten orientiert. Die Studienanfänger haben einen Überblick über die Strukturen des Fachbereichs und der Universität erhalten und sind über ihre Mitbestimmung und demokratischen Rechte informiert. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: freiwillige Veranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* Studienordnung, Modulhandbuch, Studienverlaufsplan, Studien- und Prüfungsplan, Allgemeine Prüfungsbestimmungen (APB) der TU Darmstadt, Ausführungsbestimmungen zu den APB. | |
| Form der Prüfung* keine | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* entfällt | | |

* fakultative Angaben

Modul: Exkursion

verantwortlich: Studiendekan Materialwissenschaft

| | | |
|---|---|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.EX] Exkursion | Titel des Moduls Exkursion | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen Exkursion | Kreditpunkte 0 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand eintägige Exkursion | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 3. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* Absprache mit dem zuständigen Hochschullehrer |
| Prüfungsleistungen freiwillige Veranstaltung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Exkursion zu einem großen Unternehmen oder Museum mit wesentlich materialwissenschaftlichem Hintergrund (z.B. zu einem Stahlhersteller und einer historischen Verhüttungsanlage) | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlangen ein Gefühl für die praktische wirtschaftliche und kulturgeschichtliche Relevanz von materialdefinierten Industrien. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: freiwillige Veranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* keine | |
| Form der Prüfung* keine | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* entfällt | | |

*fakultative Angaben

Modul: Computerpraktikum

verantwortlich: Prof. K. Albe

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.CP] Computerpraktikum | Titel des Moduls Computerpraktikum | Dozent Albe, Rödel |
| Lehrformen Workshop | Kreditpunkte 0 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand Ü: 90 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen freiwillige Veranstaltung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Das Modul richtet sich an Studenten, die über keine Erfahrung in der Programmierung eines Computers verfügen. Im Rahmen des Praktikums werden vermittelt: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Computerarchitektur,• Grundlagen einer höheren Programmiersprache,• Programmierung einfacher numerischer Algorithmen. | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, den Computer zur Lösung numerischer Probleme einzusetzen. Sie sind mit den Konzepten gängiger Programmiersprachen vertraut und können einfache Algorithmen in einer spezifischen Programmiersprache kodieren. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: freiwillige Veranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* wird in der Veranstaltung angegeben | |
| Form der Prüfung* keine | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* entfällt | | |

* fakultative Angaben

Modul 1: Materialwissenschaft I – Struktur und Eigenschaften

verantwortlich: Prof. W. Ensinger

| | | |
|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW0] Einführung in die Materialwissenschaft | Titel des Moduls Materialwissenschaft I - Struktur und Eigenschaften | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen/SWS V/2 | Kreditpunkte 1 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 30 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen des Festkörpers: Atom, Molekül, Festkörper • Elektronische Eigenschaften von Festkörpern: Metalle, Halbleiter, Isolatoren • Thermische Eigenschaften • Bindungen in Festkörpern • Mechanische Eigenschaften von Festkörpern • Gitterenergie • Technische Gewinnung von exemplarischen Materialien | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden werden für das Studium der Materialwissenschaft motiviert (und hoffentlich begeistert), indem ihnen ein Gesamt-Überblick über eine moderne Materialwissenschaft präsentiert wird. Dies soll es den Studierenden erleichtern, die Lerninhalte der anderen Veranstaltungen besser inhaltlich einzuordnen. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. C.Gerthsen, D.Meschede, "Physik", 22. Auflage, Springer Verlag Berlin 2. Ch.Kittel "Einführung in die Festkörperphysik" 14. Auflage, Oldenbourg Verlag München (2006). 3. W.Benenson, J.W.Harris et al. "Handbook of Physics" oder "Taschenbuch der Physik", Springer Verlag (2006). 4. D.R.Askeland "Materialwissenschaften", Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (1996). 5. E.Riedel, "Anorganische Chemie" Walter de Gruyter Verlag, Berlin (2004). 6. A.Franck, "Kunststoff-Kompendium", Vogel Verlag (2006). 7. O.Schwarz, F.-W.Ebeling, B.Furth, "Kunststoffverarbeitung", Vogel Verlag (2005). | |
| Form der Prüfung* keine | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* entfällt | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW1] Materialwissenschaft I: Struktur und Eigenschaften | Titel des Moduls Materialwissenschaft I - Struktur und Eigenschaften | Dozent Ensinger, Donner |
| Lehrformen/SWS V/2 + Ü/1 | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 30 h, Ü: 15 h, H: 60 h, Pr: 45 h; Summe: 150 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung (Historische Entwicklung, Verhalten von Materie, Chemische Bindungen) • Übersicht über die Kristallsymmetrie (Kristallographisches Achsensystem, Grundbegriffe der Morphologie, Kristallwachstum, Kristallographische Projektionen, Symmetrieprinzip, Bravais Gitter. Punktgruppen, Raumgruppen) • darauf aufbauend: Röntgenbeugung (Erzeugung von Röntgenstrahlung, das Röntgenspektrum, Beugung von Röntgenstrahlung, die Braggsche Gleichung) • Einführung in die Grundlagen der Kristallchemie (Gitterenergie, Kristallchemische Begriffe, Bindungstypen und Kristallstruktur, Radien und Radienverhältnisse, Kristallstrukturen) • thermische, mechanische und elektrische Eigenschaften von Kristallen | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein erstes Verständnis des strukturellen Aufbaus und der Eigenschaften von Idealkristallen. Erste Grundlagen zur Korrelation der Struktur von Festkörpern mit deren chemischen und physikalischen Eigenschaften stehen für das weitere Studium zur Verfügung. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. Riedel, Anorganische Chemie, Walter de Gruyter Verlag, Berlin (2007). 2. Kleber, Bausch und Bohm, „Einführung in die Kristallographie“, Verlag Technik GmbH Berlin (1998). 3. Borchardt-Ott: „Kristallographie“, Springer Lehrbuch (2002). 4. Buerger: „Kristallographie. Eine Einführung in die geometrische und röntgenographische Kristallkunde“, De Gruyter Lehrbuch (1977). | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 120 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|---|--|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.GP1] Grundpraktikum I | Titel des Moduls Materialwissenschaft I - Struktur und Eigenschaften | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen/SWS P/4 | Kreditpunkte 4 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand P: 60 h, H: 60 h; Summe: 120 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Grundlegende Experimente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zugversuch (PhM) 2. Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen und Halbleitern (OF) 3. Sol-Gel-Synthese keramischer Werkstoffe am Beispiel von SiO₂ (DF) 4. Thermoschockverhalten von Glas (NAW) 5. Röntgendiffraktometrie Debye-Scherrer-Kamera (ST) 6. Aufbau eines Spektrometers und Messung optischer Eigenschaften (EM) | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden besitzen nach Durchlaufen der ersten beiden Teile des Grundpraktikums ein erstes Verständnis materialwissenschaftlicher Zusammenhänge, gewinnen Einblicke in grundlegende experimentelle Techniken, beherrschen wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse. Sie haben Kritikfähigkeit gelernt, durchgeführte Experimente zu bewerten, können erzielte Ergebnisse angemessen präsentieren und haben gelernt, im Team gemeinsam Experimente zu planen, durchzuführen und wissenschaftlich miteinander zu kommunizieren. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* Versuchsanleitungen; weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben | |
| Form der Prüfung* Versuchsabnahme | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* nur bestanden/nicht bestanden (alle Versuche müssen erfolgreich absolviert werden) | | |

* fakultative Angaben

Modul 2: Allgemeine Chemie für Materialwissenschaftler

verantwortlich: Prof. R. Riedel

| | | |
|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.AIC] Allgemeine Chemie für Materialwissenschaftler | Titel des Moduls Allgemeine Chemie für Materialwissenschaftler | Dozent Riedel, Ensinger, Jaegermann |
| Lehrformen/SWS V/2 + Ü/1 | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 30 h, Ü: 15 h, H: 75 h, Pr: 30 h; Summe: 150 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Einführung in folgende Gebiete: <ul style="list-style-type: none">• Aufbau der Materie, chemische Reaktionen und Stöchiometrie,• Atombau, Trends im Periodensystem,• chemische Bindung,• Gase, Flüssigkeiten und Festkörper,• Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Löslichkeitsgleichgewichte, Säure-Base-Gleichgewichte, Redox-Gleichgewichte,• Elektrochemie,• Reaktionskinetik,• Chemie der Metalle und Nichtmetalle. | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein erstes Verständnis der Prinzipien und Methoden der Chemie. Sie sind in der Lage, diese allgemeinchemischen Prinzipien auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden und chemische Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben im Bereich der Allgemeinen Chemie eigenständig zu lösen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, mit ihrem erworbenen Wissen an weiterführenden Veranstaltungen in der Chemie teilzunehmen. Das Wissen befähigt zu einem Verständnis der chemischen Grundlagen der Materialwissenschaft. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* <ol style="list-style-type: none">1. E.Riedel: „Allgemeine und Anorganische Chemie“, Walter de Gruyter-Verlag (2007).2. A.-F.Hollemann, E.Wiberg: „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“, Walter de Gruyter-Verlag, (2007).3. C. Mortimer, U. Müller, „Chemie“, Thieme-Verlag, (2007). | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 180 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | |

* fakultative Angaben

Modul 3: Grundlagen der Mathematik I

verantwortlich: Studiendekan Mathematik

| | | |
|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MAG1] Mathematik I | Titel des Moduls Grundlagen der Mathematik I | Dozent alle Hochschullehrenden des FB Mathematik |
| Lehrformen/SWS V/4 + Ü/2 | Kreditpunkte 7 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 60 h, Ü: 30 h, H: 60 h, Pr: 60 h; Summe: 210 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Reelle Zahlen, Ebene, Vektoren, Skalarprodukt, Vektorprodukt, komplexe Zahlen; Funktionen: Polynome, Rationale Funktionen, Kreisfunktion, Exponentialfunktion; Zahlenfolgen, Grenzwerte, Funktionsgrenzwerte, Stetigkeit • Differentiation: Ableitung, Anwendungen; Integration: Bestimmtes Integral, Integration rationaler Funktionen, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, numerische Integration, Berechnung von Flächen und Volumina, Kurven • Reihen: Potenzreihen, unendliche Reihen, Taylor-Reihen | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Im Rahmen des für das Bachelorstudium Erforderlichen sollen die Studierenden verfügen über Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Begriffsbildungen und Resultate der Analysis einer Veränderlichen, ihrer inhaltlich-logischen Beziehungen und ihrer Rolle in den Naturwissenschaften, sowie die Grundvoraussetzungen, um sich im späteren Studium und Beruf die benötigten mathematischen Kenntnisse selbst weiter erarbeiten zu können. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung. | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Die Modulnote ergibt sich aus einer Klausur am Ende des Semesters. Die Gesamtnote kann bei erfolgreicher Teilnahme an den studienbegleitenden Übungen um 0,3 verbessert werden, vgl. APB §25(3). | | |

* fakultative Angaben

Modul 4: Physik

verantwortlich: Studiendekan Physik

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.PH1] Physik I | Titel des Moduls Physik | Dozent alle Hochschullehrenden des FB Physik |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/1 | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 15 h, H: 60 h, Pr: 30 h; Summe: 150 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none">• Was ist Physik?• Bewegung von Massenpunkten• Grundgesetze der Mechanik, Energieerhaltung, Dissipative Kräfte• Schwingungen und Wellen• Rotierende Bewegung• Relativistische Mechanik• Gravitationsgesetz, Planetenbahnen• Deformierbare feste Körper, Hydrostatik, Aerostatik, Hydrodynamik• Wärme, Zustandsgleichungen, Hauptsätze der Wärmelehre, Kinetische Gastheorie, Wärmeübertragung | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der klassischen Mechanik, sie kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Wärmelehre und sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbständig zu lösen. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 120 min | |
| Notenberechnung* Die Modulnote ergibt sich aus einer Klausur am Ende des zweiten Semesters über die Vorlesungen Physik I und Physik II. | | |

*fakultative Angaben

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.PHP1] Praktikum Physik I | Titel des Moduls Physik | Dozent alle Hochschullehrenden der experimentellen Physik |
| Lehrformen/SWS P/2 | Kreditpunkte 3 | Sprache Deutsch |
| Arbeitsaufwand P: 30 h H: 60 h; Summe: 90 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 1. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Elastischer Stoß, Drehbewegung • Wärmelehre: Kalorimetrie, Luftdruck und -dichte, spezifische Wärmekapazität fester Körper • Elektrizitätslehre: Elektrostatische Felder, Millikan-Versuch, • Optik: Beugung, Mikroskop • Kernphysik: Strahlenschutz, Dosimetrie, künstliche Radioaktivität | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden besitzen nach Durchlauf des Moduls ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge, kennen grundlegende experimentelle Techniken der Physik, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse und haben Kritikfähigkeit gelernt, die durchgeführten Experimente zu bewerten. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* wird in der Veranstaltung angegeben | |
| Form der Prüfung* Versuchsabnahme | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* nur bestanden/nicht bestanden (alle Versuche müssen erfolgreich absolviert werden) | | |

*fakultative Angaben.

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.PH2] Physik II | Titel des Moduls Physik | Dozent alle Hochschullehrenden des FB Physik |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/1 | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 15 h, H: 60 h, Pr: 30 h; Summe: 150 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 2. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Physik • Elektrostatik, Isolatoren im elektrischen Feld, elektrischer Strom, Magnetostatik, geladene Teilchen im magnetischen Feld, Induktion, Magnetische Eigenschaften der Materie, die Maxwell'schen Gleichungen, elektromagnetische Wellen • Grenzen der klassischen Physik, Welle-Teilchen Dualismus, H-Atom, atomare Struktur der Elemente, Moleküle • Dimension der Atomkerne, Kernkräfte, Radioaktivität, Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie • Elementarteilchenphysik • Geometrische Optik/Wellenoptik | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte zur Behandlung periodischer Vorgänge in der klassischen Elektro- und Magnetostatik. Sie kennen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentelle und theoretische Konzepte der Elektrodynamik, der Optik und des Atomaufbaus, und sie sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbständig zu lösen. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 120 min | |
| Notenberechnung* Die Modulnote ergibt sich aus einer Klausur am Ende des zweiten Semesters über die Vorlesungen Physik I und Physik II. | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.PHP2] Praktikum Physik II | Titel des Moduls Physik | Dozent alle Hochschullehrenden der experimentellen Physik |
| Lehrformen/SWS P/2 | Kreditpunkte 3 | Sprache Deutsch |
| Arbeitsaufwand P: 30 h, H: 60 h; Summe: 90 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 2. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Elastischer Stoß, Drehbewegung • Wärmelehre: Kalorimetrie, Luftdruck und -dichte, spezifische Wärmekapazität fester Körper • Elektrizitätslehre: Elektrostatische Felder, Millikan-Versuch • Optik: Beugung, Mikroskop • Kernphysik: Strahlenschutz, Dosimetrie, künstliche Radioaktivität | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden besitzen nach Durchlauf des Moduls ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge, kennen grundlegende experimentelle Techniken der Physik, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse und haben Kritikfähigkeit gelernt, die durchgeführten Experimente zu bewerten. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* wird in der Veranstaltung angegeben | |
| Form der Prüfung* Versuchsabnahme | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* nur bestanden/nicht bestanden (alle Versuche müssen erfolgreich absolviert werden) | | |

*fakultative Angaben

Modul 5: Materialwissenschaft II – Festkörperthermodynamik

verantwortlich: Prof. W. Donner

| | | | |
|--|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW2] Materialwissenschaft II: Festkörperthermodynamik | | Titel des Moduls Materialwissenschaft II - Festkörperthermodynamik | Dozent Albe, Donner, Riedel |
| Lehrformen/SWS V/2 + Ü/1 | | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 30 h, Ü: 15 h, H: 60 h, Pr: 45 h; Summe: 150 h | | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 2. Semester | | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Thermodynamik (Enthalpie, Entropie, Thermodynamisches Gleichgewicht, Thermodynamische Potentiale, Chemisches Potential, Aktivität etc.) • Einführung der Gibbs'schen Phasenregel und ihre Auswirkung auf die Freiheitsgrade • quantitative Behandlung der Erstarrung von Schmelzen durch Keimbildung und Keimwachstum auf der Basis der oben genannten thermodynamischen Grundlagen • Ableitung der verschiedenen Grundtypen binärer Phasendiagramme (vollständige Mischbarkeit, Eutektikum, Peritektikum, Monotektikum) auf der Basis der idealen bzw. regulären Lösung und Begründung mittels G-x-Kurven • thermodynamische Begründung des Auftretens von Mischkristallen und Ordnungsphasen sowie der spinodale Entmischung • Erörterung der Doppeltangentenregel zur Bestimmung der im thermodynamischen Gleichgewicht vorliegenden Phasen sowie des Hebelgesetzes zur quantitativen Bestimmung der Phasenanteile • Diskussion der qualitativen Zusammenhänge zwischen Abkühlgeschwindigkeit und Gefüge anhand von Abkühlkurven • Vorstellung der wichtigsten binären Realdiagramme (Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Al-Cu, Messing etc.) und Einübung der erlernten Regeln und Gesetze an ihnen • Diskussion des Auftretens metastabiler Phasen anhand der ZTU-Diagramme, insbesondere im System Fe-C, • Einführung in ternäre Systeme (Darstellung, isotherme Schnitte, etc.) | | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen | | | |
| Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein erstes Verständnis der Festkörperthermodynamik entwickelt und können die wichtigsten Konzepte der Gleichgewichtsthermodynamik anwenden. Dies beinhaltet das Erkennen der verschiedenen Grundtypen von Phasendiagrammen in binären und ternären Zustandsdiagrammen sowie deren Ableitung aus den thermodynamischen G-x-Kurven. Darüber hinaus sind sie in der Lage, auch aus unbekanntem Zustandsdiagrammen die Phasenbestandteile in Abhängigkeit von der Temperatur quantitativ zu ermitteln und den Zusammenhang zur Struktur, Gefügeausbildung und zu Prozessparametern herzustellen. | | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* | | | |
| B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* | | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. B.S.Bokstein, M.I.Mendeleev, D.J. Srolovitz: "Thermodynamics & Kinetics in Materials Science", Oxford University Press (2005). 2. R.DeHoff: "Thermodynamics in Materials Science", CRC; 1st edition (2006). 3. D.R.Gaskell: "Introduction to the Thermodynamics of Materials", Fifth Edition (Hardcover) Taylor & Francis, 5th Ed. (2003). 4. D.A.Porter, K.Easterling: "Phase Transformation in Metals and Alloys", Van Nostrand Reinhold Intern., London (1989). | | |
| Form der Prüfung* schriftlich | | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | | |

* fakultative Angabe

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.GP2] Grundpraktikum II | Titel des Moduls Materialwissenschaft II - Festkörperthermodynamik | Dozent Riedel, Ensinger |
| Lehrformen/SWS P/3 | Kreditpunkte 4 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand P: 45 h, H: 75 h; Summe: 120 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 2. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Grundlegende Experimente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrochemie / Korrosion (MA) 2. Differential scanning calorimetry of polymers (auf Englisch) (EM) 3.-4. BaTiO₃: Sol-Gel / Festkörpersynthese und Charakterisierung (DF) 5. Dünnschichtpräparation/MBE (DS) 6. Elementanalytik (qualitativ) mit Röntgenfluoreszenzanalyse (MA) | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erwerben einen ersten Einblick in materialchemische Zusammenhänge und die Prinzipien der Materialchemie (wie festkörperchemische Grundlagen, Thermodynamik, Phasendiagramme, entwickeln ein Verständnis von der Festkörpersynthese relevanter Materialgruppen, lernen die Bedeutung von Herstellungsverfahren für die Materialeigenschaften, verstehen komplexe Herstellungsverfahren und die Auswirkung auf Materialeigenschaften und den Umgang mit Chemikalien und Geräten für chemische Reaktionen, sowie die Charakterisierung der Reaktionsprodukte. Sie haben gelernt, im Team gemeinsam Experimente zu planen, durchzuführen und wissenschaftlich miteinander zu kommunizieren. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. C.H. Hamann, W. Vielstich, „Elektrochemie“, Wiley-VCH, Weinheim (2005). 2. B. Tiede, „Makromolekulare Chemie: eine Einführung“, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim (2005). 3. M. Brahm, „Polymerchemie kompakt“, Hirzel Verlag, Stuttgart (2008). 4. U. Schubert, N. Hüsing, „Synthesis of Inorganic Materials“, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim (2000). | |
| Form der Prüfung* Versuchsabnahme | | Dauer der Prüfung* |
| Notenberechnung* nur bestanden/nicht bestanden (alle Versuche müssen erfolgreich absolviert werden) | | |

* fakultative Angaben

Modul 6: Physikalische Chemie I
 verantwortlich: Studiendekan Chemie

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.PC1] Physikalische Chemie I | Titel des Moduls Physikalische Chemie I | Dozent alle Hochschullehrenden im Bereich der Physikalischen Chemie |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/2 | Kreditpunkte 6 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 30 h, H: 60 h, Pr: 45 h; Summe: 180 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 2. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Einheiten und Größen in der Physikalischen Chemie • Eigenschaften von Gasen • Nullter und Erster Hauptsatz der Thermodynamik • Energetik chemischer Reaktionen, Thermochemie • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropiebegriff • totale Differentiale • Dritter Hauptsatz der Thermodynamik • Freie Enthalpie und Energie, chemisches Potential • Gibbs'sche Phasenregel, Phasengleichgewichte: Einkomponenten-Mehrphasensysteme • Mischphasenthermodynamik, Phasendiagramme, chemisches Gleichgewicht, Grenz- und Oberflächengleichgewichte: Adsorption • Gleichgewichts-Elektrochemie: EMK, Galvanische Zellen | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien der Physikalischen Chemie im Bereich der Thermodynamik, Grenz- und Oberflächengleichgewichte und Elektrochemie. Sie sind in der Lage, diese Prinzipien auf konkrete physikalische oder chemische Phänomene anzuwenden und Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben im Bereich der Thermodynamik eigenständig zu lösen. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 180 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | |

* fakultative Angaben

Modul 7: Grundlagen der Mathematik II

verantwortlich: Studiendekan Mathematik

| | | |
|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MAG2] Mathematik II | Titel des Moduls Grundlagen der Mathematik II | Dozent alle Hochschullehrenden des FB Mathematik |
| Lehrformen/SWS V/4 + Ü/2 | Kreditpunkte 7 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 60, Ü: 30, H: 60, Pr: 60; Summe: 210 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 2. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra: Lineare GLS, Matrizen, Lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte, Eigenvektoren, Orthonormalbasen, Orthogonale Matrizen, Quadratische Formen/ Kegelschnitte • Differentiation von Funktionen mehrerer Veränderlicher: reellwertige Funktionen, vektorwertige Funktionen, Anwendungen • Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher: Integration über ebene Bereiche, Integration über 3-dimens. Bereiche, Kurvenintegrale, Integration über Flächen, Integralsätze | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Im Rahmen des für das Bachelorstudium Erforderlichen sollen die Studierenden verfügen über Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Begriffsbildungen und Resultate der Vektorrechnung und Linearen Algebra, ihrer inhaltlich-logischen Beziehungen und geometrischen Bedeutung, ein vertieftes, auf Begriffe der Linearen Algebra gestütztes Verständnis der Analysis mehrerer Veränderlicher und ihrer Rolle in den Naturwissenschaften, die Fähigkeit, die wichtigsten zugehörigen rechnerischen Methoden anwenden und in ihrer Bedeutsamkeit beurteilen zu können sowie die Grundvoraussetzungen, um sich im späteren Studium und Beruf die benötigten mathematischen Kenntnisse selbst erarbeiten zu können. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Mathematik I | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Die Modulnote ergibt sich aus einer Klausur am Ende des Semesters. Die Gesamtnote kann bei erfolgreicher Teilnahme an den studienbegleitenden Übungen um 0,3 verbessert werden, vgl. APB §25(3). | | |

* fakultative Angaben

Modul 8: Materialwissenschaft III – Realkristalle

verantwortlich: Prof. L. Alff

| | | | |
|---|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW3] Materialwissenschaft III: Realkristalle und ihre Eigenschaften | | Titel des Moduls Materialwissenschaft III - Realkristalle | Dozent Alff, Hahn, Albe |
| Lehrformen/SWS V/2 + Ü/1 | | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 30 h, Ü: 15 h, H: 75 h, Pr: 30 h; Summe: 150 h | | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 3. Semester | | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Punktdefekte: Thermodynamik und Struktur intrinsischer und extrinsischer Punktdefekte • Kristallplastizität: Spannungs-Dehnungskurven, Dreibereichskurven • Liniendefekte: Versetzungstheorie, Nachweis von Versetzungen • Wechselwirkung von Punktdefekten und Fremdatomen mit Versetzungen: Klettern von Versetzungen, Mischkristallhärtung • Flächendefekte: Korngrenzen und Oberflächen, Domänenwände • Wechselwirkung von Punktdefekten mit Flächendefekten • Wechselwirkung von Versetzungen mit Korngrenzen: Feinkornhärtung • Volumendefekte: Bildung und Eigenschaften von Ausscheidungen • Wechselwirkung von Punkt-, Linien- und Flächendefekten mit Ausscheidungen • Zusammenhang Defekte und mechanische/elektrische etc. Materialeigenschaften | | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden lernen die thermodynamischen und elastomechanischen Konzepte zur Beschreibung von Defektstrukturen und deren Wechselwirkung und kennen experimentelle Verfahren zur Bestimmung von Defekteigenschaften. Es wird ein erstes Verständnis vermittelt, wie Defektstrukturen und Materialeigenschaften zusammenhängen, und wie sie eingestellt werden können. | | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. G.Gottstein: „Physikalische Grundlagen der Materialkunde“, Springer (2007). 2. D.Hull, D.J.Bacon: “Introduction to dislocations”, Elsevier (2001). 3. P.Haasen: “Physical Metallurgy”, Cambridge University (1996). 4. J.R.Weertman, J.Weertman: “Elementary dislocation theory”, Oxford Univ. Press (1992). 5. Ch.Kittel "Einführung in die Festkörperphysik" 14. Auflage, Oldenbourg Verlag München (2006). 6. Web-Skript: http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat | | |
| Form der Prüfung* schriftlich | | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|--|---|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.GP3] Grundpraktikum III | Titel des Moduls Materialwissenschaft III - Realkristalle | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen/SWS P/3 | Kreditpunkte 3 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand P: 45 h, H: 45 h; Summe: 90 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 3. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Grundlegende Experimente aus den Teilgebieten Struktur Festkörperreaktionen, Festkörpersynthese und Modellierung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmeleitung (NAW) 2. Brennstoffzelle (EE) 3. Ferroelektrische Polymere (EM) 4. Rasterkraftmikroskopie AFM (PoS) 5. Lambda-Sonde (DF) 6. Kinetik diffusionsbestimmter Umwandlungen: Aushärtung von Aluminiumlegierungen (PhM) 7. Monte-Carlo-Simulation (MM) | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden besitzen nach Durchlaufen der ersten beiden Teile des Grundpraktikums ein erstes Verständnis materialwissenschaftlicher Zusammenhänge, kennen grundlegende experimentelle Techniken, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse. Sie haben Kritikfähigkeit gelernt, durchgeführte Experimente zu bewerten, können erzielte Ergebnisse angemessen präsentieren und haben gelernt, im Team gemeinsam Experimente zu planen, durchzuführen und wissenschaftlich miteinander zu kommunizieren. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* Versuchsanleitungen; weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben | |
| Form der Prüfung* Versuchsabnahme | | Dauer der Prüfung* |
| Notenberechnung* nur bestanden/nicht bestanden (alle Versuche müssen erfolgreich absolviert werden) | | |

* fakultative Angaben

Modul 9: Physikalische Chemie II

verantwortlich: Studiendekan Chemie

| | | |
|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.PC2] Physikalische Chemie II | Titel des Moduls Physikalische Chemie II | Dozent alle Hochschullehrenden im Bereich der Physikalischen Chemie |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/2 | Kreditpunkte 6 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 30 h, H: 60 h, Pr: 45 h; Summe: 180 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 3. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Reaktionskinetik (phänomenologische Kinetik, Zeitgesetze, experimentelle Grundlagen, komplexe Kinetik und Näherungsverfahren, Aktivierung und Katalyse)• Welle-Teilchen-Dualismus, Postulate der Quantenmechanik, Schrödinger-Gleichung, einfache quantenchemische Modelle (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, Wasserstoffatom, H_2^+-Molekülion), quantenmechanische Näherungsverfahren• Atombau, Aufbauprinzip des PSE, die chemische Bindung• das elektromagnetische Spektrum, Einführung in die Spektroskopie (experimentelle und theoretische Grundlagen), Anwendung einfacher quantenmechanischer Modelle bei der Interpretation von Atom- und Molekül-Spektren. | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen <p>Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien der Physikalischen Chemie im Bereich der Reaktionskinetik und Quantenchemie (Atomaufbau und chemische Bindung). Sie erwerben darüber hinaus die notwendigen Kenntnisse, wie einfache quantenmechanische Modelle in der Spektroskopie Verwendung finden können. Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien auf konkrete physikalische oder chemische Phänomene anzuwenden und Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben in den genannten Bereichen eigenständig zu lösen.</p> | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Physikalische Chemie I | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 180 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | |

* fakultative Angaben

Modul 10: Höhere Mathematik

verantwortlich: Studiendekan Mathematik

| | | |
|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MA3] Mathematik III | Titel des Moduls Höhere Mathematik | Dozent alle Hochschullehrenden des FB Mathematik |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/2 | Kreditpunkte 6 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 30 h, H: 60 h, Pr: 45; Summe: 180 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 3. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • <u>Differentialgleichungen</u>: gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung - darunter Existenz- und Eindeutigkeitsfragen, numerische Lösungsverfahren; gewöhnliche Differentialgleichungen 2. Ordnung – darunter lineare Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten und mit konstanten Koeffizienten, Systeme linearer Differentialgleichungen; partielle Differentialgleichungen – darunter Klassifizierung partieller DGL, Produktansatz, Fourierreihen • <u>Statistik</u>: Beschreibende Statistik; Wahrscheinlichkeitstheorie – darunter bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen, Erwartungswert und Varianz, Zentraler Grenzwertsatz; Schätzverfahren und Konfidenzintervalle – darunter Erwartungstreue und Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzer; Testverfahren – darunter Tests bei Normalverteilungsannahmen, χ^2-Anpassungstest, einfache Varianzanalyse | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Im Rahmen des für die Materialwissenschaft und ihre physikalischen Hilfswissenschaften Erforderlichen sollen die Studierenden verfügen über Vertrautheit mit dem einfachsten Typen von Differentialgleichungen und den Anfangsgründen der Stochastik, über die Fähigkeit, die wichtigsten zugehörigen rechnerischen Methoden anwenden und in ihrer Bedeutsamkeit beurteilen zu können sowie über die Grundvoraussetzungen, um sich im späteren Studium und Beruf die benötigten mathematischen Kenntnisse selbst erarbeiten zu können. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Mathematik I und II | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Die Modulnote ergibt sich aus einer Klausur am Ende des Semesters. Die Gesamtnote kann bei erfolgreicher Teilnahme an den studienbegleitenden Übungen um 0,3 verbessert werden, vgl. APB §25(3). | | |

*fakultative Angaben

Modul 11: Technische Mechanik für Materialwissenschaftler

verantwortlich: J. Prof. Dr. (Boshi) Baixiang Xu

| | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.TM] Technische Mechanik für Materialwissenschaftler | | Titel des Moduls Technische Mechanik für Materialwissenschaftler | Instructor(s) B. Xu |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/2 | | Credit Points 6 | Language Deutsch/Englisch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 30 h, H: 60 h, Pr: 45 h; Summe: 180 h | | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 3. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis | |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Statik <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte- und Momentengleichgewichtsbedingung • Verteilte Kräfte, Schwerpunkt • Schnittlasten im Balken • Haftung und Reibung Elastostatik <ul style="list-style-type: none"> • Elastische Stäbe • Spannungszustand • Verzerrungszustand • Elastizitätsgesetz • Flächenträgheitsmomente • Balkenbiegung • Torsion gerader Stäbe | | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Techniken der Statik starrer Körper und der Elastostatik deformierbarer Körper. Sie sind befähigt, Methoden der Technischen Mechanik bei ingenieurtechnischen Aufgabenstellungen anzuwenden. | | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* <ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik 1 (Kapitel 1,2,3,4,7,9), 2011 ID-Nummer 5982, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-68397-1 • Gross, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik 2 (Kapitel 1,2,3,4,5,6), 2009 ID-Nummer 7047, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-00565-7 • Gross, Hauger, Schnell, Wriggers, Technische Mechanik 4 (Kapitel 2), 2009 ID-Nummer 6527, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-89391-2 • Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1, Springer, 2007 • Gross, Ehlers, Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2 Springer, 2011 • Dieter G.E., Mechanical Metallurgy (Kapitel 1,2,8 und 10), McGraw-Hill, 1988 • Brommundt, Sachs, Technische Mechanik: Eine Einführung, Oldenbourg Wiss, München, 1998 | | |
| Form der Prüfung* schriftlich | | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | | |

* fakultative Angaben

Modul: Orientierung II

verantwortlich: Studiendekan Materialwissenschaft

| | | |
|--|---|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.O2] Orientierung Karriere | Titel des Moduls Orientierung II | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft, Fachschaft |
| Lehrformen Workshop | Kreditpunkte 0 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand eintägige Blockveranstaltung zu Beginn des 5. Semesters | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen freiwillige Veranstaltung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none">• Vorstellung der Berufsmöglichkeiten mit dem Abschluss Bachelor (mit Vertretern von Arbeitsämtern, Firmen, Alumni)• Vorstellung des weiterführenden Studiums: Master of Science Materialwissenschaft | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden sind orientiert über ihre Möglichkeiten nach Erreichen des Bachelor of Science: Berufsfelder für Materialwissenschaftler oder Fortsetzung des Studiums. Dies ermöglicht den Studierenden, sich rechtzeitig auf ihre zukünftige Entwicklung vorzubereiten und einzustellen. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: freiwillige Veranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* keine | |
| Form der Prüfung* keine | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* entfällt | | |

* fakultative Angaben

Modul: Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben

verantwortlich: Dr. S. Faßbender

| | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.WAS] Workshop: Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben | | Titel des Moduls Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben | Dozent Roth |
| Lehrformen Workshop | | Kreditpunkte 0 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand Ü: 30 h | | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis | |
| Prüfungsleistungen B.Sc. Materialwissenschaft: freiwillige Veranstaltung | | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsentation wissenschaftlicher Projekte und sachliche Diskussion ▪ Organisationsstruktur wissenschaftlicher Arbeiten und Zeitmanagement ▪ professionelles Verfassen wissenschaftlich-technischer Dokumente in deutscher und englischer Sprache (Unterschiede) | | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Projekte strukturiert zu präsentieren und sachlich zu diskutieren. Sie sind mit den Grundlagen von Arbeitsstrukturierung und Zeitmanagement vertraut und können diese Kenntnisse zur effizienten Zeiteinteilung (Selbstmonitoring) einsetzen. Die Studierenden sind mit der Struktur wissenschaftlich-technischer Dokumente vertraut und können entsprechende Textarten eigenständig verfassen. Sie haben Kenntnis des einschlägigen deutschen und englischen Vokabulars und adäquater Formulierungen. | | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: freiwillige Veranstaltung | | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. K.Poenicke, Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? Ein Leitfaden vom ersten Studiensemester bis zur Promotion, Duden Taschenbücher 21, Mannheim (1988). 2. W.Sesink, Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Mit Internet-Textverarbeitung – Präsentation, 6. Auflage, R. Oldenbourg Verlag (2003). 3. K.-D.Bünting, A.Bitterlich, U.Pospiech (2006): Schreiben im Studium: Mit Erfolg. Ein Leitfaden. (mit CD-ROM) . 4. F.Cioffi, (2006): Kreatives Schreiben für Studenten & Professoren. Ein praktisches Manifest. [The Imaginative Argument. A Practical Manifesto for Writers. 2005]. 5. H.Esselborn-Krumbiegel, (2002): Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben. 6. Professionell Präsentieren in den Naturwissenschaften (Taschenbuch) von Berndt Feuerbacher (Autor), Wiley-VCH (2009). | | |
| Form der Prüfung* keine | | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* entfällt | | | |

* fakultative Angaben

Modul 12: Materialwissenschaft IVa – Mechanisches Verhalten

verantwortlich: Prof. J. Rödel

| | | | |
|--|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW4a] Materialwissenschaft IVa: Mechanisches Materialverhalten | | Titel des Moduls Materialwissenschaft IVa – Mechanisches Verhalten | Dozent Müller, Rödel |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/1 | | Kreditpunkte 6 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü:15 h, H: 75 h, Pr: 45 h; Summe: 180 h | | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 4. Semester | | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Mechanisches Materialverhalten <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsfelder • Spannungintensitätsfaktor • Plastische Zonen • Linear elastische Bruchmechanik, Energiefreisetzungsrate • unterkritisches Risswachstum • mechanische Wechselbelastung • Hochtemperaturverhalten • Prüfverfahren • Verformung und Formgebung • Verfestigung in Metallen • Verzähung in Keramiken • Polymere und viskoelastische Verformung • Verbundwerkstoffe • Beschichtungen • Anwendungen und Design | | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden können Verformung und Bruch in Thermodynamik und Kinetik beschreiben. Sie können die Eigenschaftsprofile der verschiedenen Werkstoffklassen bzgl. deren Vorteile und Nachteile in Bezug setzen und verstehen, in welchem Maße Verbesserungen denkbar sind. | | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Technische Mechanik I | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. Richard W. Hertzberg: "Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials" (1996). 2. David Broek: "Elementary Engineering Fracture Mechanics" (1984). 3. T.L. Anderson: "Fracture Mechanics" (1995). 4. Dietmar Gross und Thomas Seelig: „Bruchmechanik“ (2001). 5. J. Rösler, H. Harders, M. Bäker: "Mechanisches Verhalten der Werkstoffe“, Vieweg und Teubner Verlag (2008). | | |
| Form der Prüfung* schriftlich | | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Zwischenprüfung (40%), Klausurergebnis (60%). | | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|---|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.FP1] Fortgeschrittenen-Praktikum I | Titel des Moduls Materialwissenschaft IVa – Mechanisches Verhalten | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen/SWS P/4 | Kreditpunkte 4 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand P: 60 h, H: 60 h; Summe: 120 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 4. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Fortgeschrittene Experimente aus den Teilgebieten <ul style="list-style-type: none"> 1. Funktionsmaterialien (FM) 2. Metallografische Untersuchung des Umwandlungsverhaltens von Stahl (PhM) 3. Siliciumkeramiken I (DF) 4. Bruchfestigkeit und Bruchzähigkeit von Glas und Keramik (NAW) 5. Präparation und Charakterisierung von CdTe-Dünnschichtsolarzellen (OF) 6. Keramische Formgebung (NAW) 7. Organische Leuchtdioden (EM) | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden besitzen nach Durchlaufen der beiden Teile des Fortgeschrittenen Praktikums ein detailliertes Verständnis materialwissenschaftlicher Zusammenhänge und kennen fortgeschrittene moderne experimentelle Techniken. Sie haben ihre Kritikfähigkeit vertieft, durchgeführte Experimente zu bewerten und ihre Relevanz einzuschätzen, können erzielte Ergebnisse auf wissenschaftlichen Niveau präsentieren und haben gelernt, im Team gemeinsam komplexe Experimente zu planen, durchzuführen und wissenschaftlich auf fortgeschrittenem Niveau miteinander zu kommunizieren und diskutieren. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen keine | Literatur* Versuchsanleitungen; weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben | |
| Form der Prüfung* Versuchsabnahme | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* nur bestanden/nicht bestanden (alle Versuche müssen erfolgreich absolviert werden) | | |

* fakultative Angaben

Modul 13: Materialwissenschaft IVb - Festkörperkinetik

verantwortlich: Prof. K. Albe

| | | |
|---|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW4b] Materialwissenschaft IVb: Festkörperkinetik | Titel des Moduls Materialwissenschaft IVb - Festkörperkinetik | Dozent Albe, Hahn, Rauh |
| Lehrformen/SWS V/2 + Ü/1 | Kreditpunkte 4 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 30 h, Ü: 15 h, H: 45 h, Pr: 30 h; Summe: 120 h | | |
| Angebotssturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 4. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Festkörperkinetik <ul style="list-style-type: none"> • Ficksche Gesetze und deren Lösung, atomare Theorie der Diffusion (Diffusionsmechanismen in Metallen, Halbleitern und ionischen Kristallen; Selbstdiffusion; Korrelationseffekte; Isotopen- und Druckeffekt) • Thermodynamik und Atomistik der Fremddiffusion (Kirkendalleffekt; Thermodynamischer Faktor) • Versetzungs-, Oberflächen- und Korngrenzendiffusion • Thermodynamik gekrümmter Grenzflächen • Rekristallisation, Kornwachstum und Ostwaldreifung • Diffusion in Multiphasensystemen und Festkörperreaktionen • Ionenleitung • Sintern • mechanische Eigenschaften bei hohen Temperaturen (Kriechen, Korngrenzengleiten) | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden lernen die thermodynamischen und mathematischen Konzepte zur Beschreibung von Diffusions- und Reaktionsmechanismen und kennen die zugehörigen experimentellen Verfahren. Das Modul schafft die Grundlagen für ein genaueres Verständnis thermisch aktivierter Prozesse. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft II und III | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. A.R. Allnatt, A.B. Lidiard: "Atomic Transport in Solids", University Press, Cambridge (2004). 2. R.W. Baluffi, S.M. Allen, W.C. Carter: "Kinetics of Materials", Wiley, New York (2005). 3. R.J. Borg, G.J. Dienes: "An Introduction to Solid State Diffusion", Academic Press, London (1988). 4. J. Crank: "The Mathematics of Diffusion", Clarendon Press, Oxford (1994). 5. T. Heumann: "Diffusion in Metallen", Springer-Verlag, Berlin (1992). 6. C. Kittel: "Introduction to Solid State Physics", Wiley, New York (2005). 7. J.R. Manning: "Diffusion Kinetics for Atoms in Crystals", Van Nostrand, London (1968). 8. J. Philibert: "Atom Movements – Diffusion and Mass Transport in Solids", Les Edition de Physique, Les Ulis Cedex (1991). 9. P.G. Shewmon: "Diffusion in Solids", The Minerals, Metals & Materials Society, Warrendale (1989). 10. F. Vollertsen, S. Vogler: "Werkstoffeigenschaften und Mikrostruktur", Hanser-Verlag, München (1989). | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittelwert von zwei Semestralklausuren. Die Gesamtnote kann bei erfolgreicher Teilnahme an den studienbegleitenden Übungen um 0,3 verbessert werden, vgl. APB §25(3). | | |

* fakultative Angaben

Modul 14: Numerische Methoden der Materialwissenschaft

verantwortlich: Prof. K. Albe

| | | |
|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.NM] Numerische Methoden der Materialwissenschaft | Titel des Moduls Numerische Methoden der Materialwissenschaft | Dozent Albe, Rödel |
| Lehrformen/SWS V/1 + P/1 | Kreditpunkte 3 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 15 h, P: 15 h, H: 45 h, Pr: 15 h; Summe: 90 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 4. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grundlagen</u>: Methode der finiten Elemente (Mathematische Grundlagen, Computerimplementation), Methode der finiten Differenzen, Monte Carlo Simulation, Molekulardynamik • <u>Anwendungen</u>: Thermische und mechanische Belastung von Werkstoffen im Gefüge und um Hohlräume, Berechnung elektrischer Felder | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden gewinnen ein Verständnis für die Funktionsweise der Methoden der finiten Elemente und der finiten Differenzen. Sie lernen ein führendes kommerzielles FEM Paket kennen und können es selbstständig benutzen. Sie lernen Grundzüge atomistischer Simulationsmethoden. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Technische Mechanik I | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. G. Müller, C. Groth; „FEM für Praktiker - Band 1: Grundlagen“; Expert Verlag (2000). 2. M. Rappaz, M. Bellet und M. Denville; „Numerical Modelling in Materials Science and Engineering“; Springer (2003). 3. K. Ohno, K. Esfarjani, Y. Kawazoe; „Computational Materials Science“; Springer (1999). 4. C. J. Cramer; „Computational Chemistry, Theory and Models“; Second Edition, Wiley (2004). | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (40%), Hausaufgaben (60%) | | |

* fakultative Angaben

Modul 15: Einführung in die Elektrotechnik

verantwortlich: Studiendekan Elektrotechnik und Informationstechnik

| | | |
|---|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.ET] Einführung in die Elektrotechnik | Titel des Moduls Einführung in die Elektrotechnik | Dozent alle Hochschullehrenden der Elektro- und Informationstechnik |
| Lehrformen/SWS V/4 + Ü/2 | Kreditpunkte 6 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 60 h, Ü:30 h, H: 45 h, Pr: 45 h; Summe: 180 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 4. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none">• lineare Netze bei Gleichspannung, Ohmsches Gesetz, Zählpfeile, Kirchhoff'sche Regeln• elektrisches Feld, Kondensator• magnetisches Feld, Induktionsgesetz; einfache Schaltvorgänge• lineare Netze bei Wechselspannung, Zeigerdiagramm, komplexe Rechnung; Drehstrom, Transformator• Halbleiter, Elektronik, netzgeführte Stromrichter | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Elektro- und Informationstechnik und die Prinzipien der Einsatzgebiete elektronischer Materialien in der Elektrotechnik. Die Studierenden erwerben Kenntnisse der modernen Entwicklungen der Elektro- und Informationstechnik. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Mathematik I | Literatur* wird in der Vorlesung angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 150 min | |
| Notenberechnung* Klausurergebnis (100%) | | |

* fakultative Angaben

Modul 16: Materialwissenschaft V + VI – Festkörperphysik

verantwortlich: Prof. W. Jaegermann

| | | |
|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW5] Materialwissenschaft V: Festkörpereigenschaften I | Titel des Moduls Materialwissenschaft V + VI - Festkörperphysik | Dozent Alff, Jaegermann, Rauh, von Seggern |
| Lehrformen/SWS V/2 + Ü/1 | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 30 h, Ü: 15 h, H: 75 h, Pr: 30 h; Summe: 150 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Physikalische Festkörpereigenschaften I <ul style="list-style-type: none"> • <u>Festkörper</u>: physikalische Eigenschaften von Festkörpern in Materialwissenschaft; Orientierungsabhängigkeit, Gitter und reziprokes Gitter; Beugungsbedingung, Ewald Konstruktion • <u>Gitterschwingungen</u>: Gitter mit ein- oder zweiatomiger Basis, klassische Bewegungsgleichung; Dispersionsrelationen, Brillouinzone, akustische und optische Moden; Quantisierung elastischer Wellen, Phononen, Zustandsdichte, Besetzungsdichte; spezifische Wärme nach Einstein bzw. Debye; anharmonische Prozesse, thermische Eigenschaften von Festkörpern • <u>Elektronische Struktur</u>: freies Elektronengas, elektronische Energieniveaus und Zustandsdichte, Fermi-Statistik; periodische Gitterpotentiale, Bloch-Näherung, LCAO-Ansatz; elektrische Eigenschaften, Elektronenleitung, thermische Eigenschaften von Elektronen; Halbleiter, Metalle, Isolatoren | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen die wichtigen festkörperphysikalischen Grundlagen, die für das Verständnis funktioneller Eigenschaften von Materialien von Bedeutung sind. Der Schwerpunkt liegt auf idealisierten Einkristallen. Die Einführung in die theoretischen Konzepte der Festkörperphysik erfolgt auf der Basis einer vereinfachten Quantenmechanik. Die Studenten sollen in die Lage versetzt werden, Materialeigenschaften auf fundamentale Festkörpereigenschaften (Phononen, Bänder) zurückzuführen. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I und II, Physik und Physikalische Chemie I und II | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin: „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag, München (2005). 2. K.H. Hellwege: „Einführung in die Festkörperphysik“, Springer-Verlag, Berlin (1988). 3. Ibach, Lüth: Festkörperphysik, ebook TUD Bibliothek. 4. C. Kittel: “Introduction to Solid State Physics”, Wiley, New York (2005). 5. K. Kopitzki, P. Herzog: „Einführung in die Festkörperphysik“, Teubner-Verlag, Stuttgart (2007). 6. O. Madelung: “Introduction to Solid State Theory”, Springer-Verlag, Berlin (1993). 7. J.M. Ziman: “Principles of Solid State Theory”, University Press, Cambridge (1979). | |
| Form der Prüfung* mündlich | Dauer der Prüfung* 40 min | |
| Notenberechnung* 40-minütige mündliche Prüfung über beide Vorlesungen des Moduls. | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.FP2] Fortgeschrittenen-Praktikum II | Titel des Moduls Materialwissenschaft V + VI - Festkörperphysik | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen/SWS P/4 | Kreditpunkte 4 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand P: 60 h, H: 60 h; Summe: 120 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Fortgeschrittene Experimente aus den Teilgebieten <ul style="list-style-type: none"> 1. Elektrische Analyse (EM) 2. Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS) (MA) 3. XRD (ST) 4. IR (DF) 5. XPS - Grundlagen der Photoelektronenspektroskopie (OF) 6. TEM (Geo) 7. Elektronenstrahlmikroanalyse an metallischen und nichtmetallischen Werkst. (PhM/DS) 8. Elektrochemische Analytik (MA) | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden besitzen nach Durchlaufen der beiden Teile des Fortgeschrittenen Praktikums ein detailliertes Verständnis materialwissenschaftlicher Zusammenhänge und kennen fortgeschrittene, moderne experimentelle Techniken. Sie haben ihre Kritikfähigkeit vertieft, durchgeführte Experimente zu bewerten und ihre Relevanz einzuschätzen, können erzielte Ergebnisse auf wissenschaftlichen Niveau präsentieren und haben gelernt, im Team gemeinsam komplexe Experimente zu planen, durchzuführen und wissenschaftlich auf fortgeschrittenem Niveau miteinander zu kommunizieren und diskutieren. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I und II, Physik und Physikalische Chemie I und II | Literatur* Versuchsanleitungen; weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben | |
| Form der Prüfung* Versuchsabnahme | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* nur bestanden/nicht bestanden (alle Versuche müssen erfolgreich absolviert werden) | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MW6] Materialwissenschaft VI: Festkörpereigenschaften II | Titel des Moduls Materialwissenschaft V + VI - Festkörperphysik | Dozent Alff, Jaegermann, Rauh, von Seggern |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/1 | Kreditpunkte 6 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 15 h, H: 75 h, Pr: 45 h; Summe: 180 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 6. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Physikalische Festkörpereigenschaften II <ul style="list-style-type: none"> • <u>Dielektrische und ferroelektrische Eigenschaften</u>: Phänomenologie; Polarisierbarkeit von Atomen und Festkörpern, Temperatur- und Frequenzabhängigkeit; Ferroelektrischer Phasenübergang, ferroelektrische Eigenschaften • <u>Optische Eigenschaften/Festkörperanregungen</u>: Elektromagnetische Wellen in der Materie; Dielektrische Funktion; Optische Übergänge; Festkörperanregungen (Exzitonen, Polaritonen etc.); Festkörperspektroskopie • <u>Magnetismus</u>: Dia- und Paramagnetismus; Kollektiver Magnetismus; Magnetismus im Festkörper (Hundsche Regeln, Kristallfeld); Magnetische Resonanz; Magnetische Anregungen; Domänenverhalten • <u>Supraleitung</u>: Phänomenologie der Supraleitung; Konventionelle Supraleitung; BCS-Theorie; Hochtemperatur-Supraleitung | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen die wichtigen festkörperphysikalischen Grundlagen, die für das Verständnis funktioneller Eigenschaften von Materialien von Bedeutung sind. Der Schwerpunkt liegt auf idealisierten Einkristallen. Die Einführung in die theoretischen Konzepte der Festkörperphysik erfolgt auf der Basis einer vereinfachten Quantenmechanik. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I, II, und V, Physik und Physikalische Chemie I und II | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. C.Kittel: „Einführung in die Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag (2006); C. Kittel, “Introduction to Solid State Physics“, Wiley, New York (2005). 2. K.Kopitzki, P. Herzog: „Einführung in die Festkörperphysik“, Teubner-Verlag, Stuttgart (2007). 3. N.W.Ashcroft, N. D: Mermin: „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag, München (2005). 4. H.Ibach, H.Lüth: „Festkörperphysik“, Springer-Verlag, Berlin (1995). 5. W. Buckel, R. Kleiner, „Supraleitung“, Wiley-VCH, Weinheim (2004). 6. K.H. Hellwege, „Einführung in die Festkörperphysik“, Springer-Verlag, Berlin (1988). 7. R.E. Hummel, „Electronic Properties of Materials“, Springer-Verlag, Berlin (1993). 8. O. Madelung, “Introduction to Solid State Theory”, Springer-Verlag, Berlin (1993). 9. J.M. Ziman, “Principles of Solid State Theory”, University Press, Cambridge (1979). | |
| Form der Prüfung* mündlich | Dauer der Prüfung* 40 min | |
| Notenberechnung* 40-minütige mündliche Prüfung über beide Vorlesungen des Moduls. | | |

* fakultative Angaben

Modul 17: Funktionsmaterialien und Konstruktionswerkstoffe

verantwortlich: Prof. H. von Seggern

| | | |
|--|--|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.FK1] Konstruktionswerkstoffe | Titel des Moduls Funktionsmaterialien und Konstruktionswerkstoffe | Dozent Müller, Riedel, Rödel |
| Lehrformen/SWS V/4 | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 60 h, H: 60 h, Pr: 30 h; Summe: 150 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Überblick über die verschiedenen Werkstoff- und Materialklassen und deren Eigenschaftscharakteristika im Hinblick auf konstruktive Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Teil 1: Metalle</u>: Stahl, Leichtmetalle (Al, Mg, Ti, Leichtbaumaterialien), Superlegierungen, Hartmetalle (Hoch- und höchstfeste Materialien), • <u>Teil 2: Nichtmetalle</u>: Keramiken (Oxid- und Nichtoxid), Wärmedämmschichten, Kohlenstofferzeugnisse, Fasern, Verbundwerkstoffe, Höchsttemperaturbeständige Materialien, • <u>Teil 3: Allgemeine Designüberlegungen</u>: Relevante Werkstoffeigenschaften (Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit, Umweltverträglichkeit). | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erwerben die Voraussetzungen zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten insbesondere im Hinblick auf die Anfertigung der Bachelor-Thesis sowie auf die spätere berufliche Tätigkeit als Materialwissenschaftler. Die Studierenden erwerben tiefer gehende Kenntnisse zu Materialauswahl und sind auf diese Weise in der Lage, Werkstoffe anwendungsspezifisch zu entwickeln. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I-IVa+b | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Schatt, E. Simmchen, G. Zouhar, „Konstruktionswerkstoffe“, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart (1998). 2. M. Ashby, D. Jones, „Engineering Materials 1“, Butterworth-Heinemann-Verlag, Oxford (1996). 3. M. Ashby, D. Jones, „Engineering Materials 2“, Pergamon, Oxford (1986). 4. M. Ashby, „Materials Selection in Mechanical Design“, Butterworth-Heinemann-Verlag, Oxford (1999). 5. W. Bergmann, „Werkstofftechnik Teil 2“, Hanser-Verlag, München (2009). | |
| Form der Prüfung* mündlich | Dauer der Prüfung* 40 min | |
| Notenberechnung* Mündliche Prüfung Konstruktionsmaterialien (40%), schriftliche oder mündliche Prüfung Funktionsmaterialien (40%) und Seminarnote (20%); alle drei Teile müssen separat bestanden werden. In die Seminarnote gehen nach Maßgabe des Prüfers Seminarvortrag und -mitarbeit ein. | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|---|--|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.FK2] Funktionsmaterialien | Titel des Moduls Funktionsmaterialien und Konstruktionswerkstoffe | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen/SWS V/4 | Kreditpunkte 5 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 60 h, H: 60 h, Pr: 30 h; Summe: 150 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 6. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Funktionsmaterialien und exemplarische Bauelemente: <ul style="list-style-type: none"> • Metallische leitende Materialien, • Organische Halbleiter, • Ionenleiter, • Dielektrische und ferroelektrische Materialien, • Magnetische Materialien, • Supraleiter. | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Kenntnis der wichtigsten Funktionsprinzipien und -materialien und ihrer typischen Verwendung in Bauelementen. Die Studenten sind in der Lage, eigenständig Funktionsbauelemente zu entwickeln, zu charakterisieren und praktisch zu realisieren. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I-IVa+b | Literatur* <ol style="list-style-type: none"> 1. K.Nitzsche, H.-J.Ullrich, „Funktionswerkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik“, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig (1993). 2. Rolf E.Hummel, „Electronic properties of materials“, Springer Verlag (1993). 3. J.C.Anderson et al., „Materials Science“, Chapman & Hall Verlag (1990). 4. H.Hänsel, W.Neumann, „Physik“, Band 3, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (1995). 5. H.Hänsel, W.Neumann, „Physik“, Band 4, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (1996). 6. C.Kittel, „Einführung in die Festkörperphysik“, 14. Auflage, Oldenburg Verlag, München (2006). 7. H.Ibach, H.Lüth, "Festkörperphysik", 6. Auflage, Springer Verlag, Berlin (2002). 8. E.A.Silinsk, V.Capek, "Organic molecular crystals" , AIP Press (1994). 9. M.A.Lampert, P.Mark "Current injection in solids", Academic Press (1970). 10. W.Brütting, "Physics of organic semiconductors", Wiley- VCH (2005). 11. L.Bergmann, C.Schäfer „Elektromagnetismus“, 8. Auflage, de Gruyter Verlag (1999). 12. W.Buckel, R.Kleiner „Supraleitung“, 6. Auflage, Wiley-VCH Verlagsgesellschaft (2004). | |
| Form der Prüfung* mündlich | Dauer der Prüfung* 40 min | |
| Notenberechnung* Mündliche Prüfung Konstruktionsmaterialien (40%), schriftliche oder mündliche Prüfung Funktionsmaterialien (40%) und Seminarnote (20%); alle drei Teile müssen separat bestanden werden. In die Seminarnote gehen nach Maßgabe des Prüfers Seminarvortrag und -mitarbeit ein. | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|---|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.FKS] Seminar: Functional and Structural Materials | Titel des Moduls Funktionsmaterialien und Konstruktionswerkstoffe | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen/SWS SE/1 | Kreditpunkte 2 | Sprache englisch |
| Arbeitsaufwand SE: 15 h, H: 45 h; Summe: 60 h | | |
| Angebotsturnus jedes SS | empfohlenes Fachsemester* 6. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen benotete Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Seminarvortrag in Englisch über grundlegende und aktuelle Themen aus dem Bereich der Vorlesungen Funktionsmaterialien und Konstruktionswerkstoffe • Mitarbeit im Seminar • Der Seminarvortrag wird üblicherweise vor Beginn der Bachelorarbeit gehalten. | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen die Einarbeitung in ein vertiefendes Thema der Vorlesungen Funktionsmaterialien und Konstruktionswerkstoffe. Die Studierenden erlernen, sich Kenntnisse in englischer Sprache anzueignen und in englischer Sprache zu präsentieren. Die Studierenden erlernen die fachliche Diskussion in englischer Sprache, um auf die Erfordernisse einer globalen Wirtschaft und Wissenschaft eingestellt zu sein. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I-IVa+b | Literatur* wird vom Betreuer bekannt gegeben | |
| Form der Prüfung* Seminarvortrag und -mitarbeit | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* Mündliche Prüfung Konstruktionsmaterialien (40%), schriftliche oder mündliche Prüfung Funktionsmaterialien (40%) und Seminarnote (20%); alle drei Teile müssen separat bestanden werden. In die Seminarnote gehen nach Maßgabe des Prüfers Seminarvortrag und -mitarbeit ein. | | |

* fakultative Angaben

Modul 18: Methoden der Materialwissenschaft

verantwortlich: Prof. W. Donner

| | | |
|--|---|---|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MM1] Methoden der Materialwissenschaft | Titel des Moduls Methoden der Materialwissenschaft | Dozent Donner, Ensinger |
| Lehrformen/SWS V/3 + Ü/1 | Kreditpunkte 6 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 15 h, H: 75 h, Pr: 45 h; Summe: 180 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none">• Beugung, Abbildung und Spektroskopie• Elektromagnetische Wellen• Wechselwirkung von Strahlen mit Materie• Grundlagen der Beugung• Röntgenbeugung (Pulver-, Einkristall- und Oberflächenmethoden)• Transmissionselektronenmikroskopie (Abbildung, Beugung, Analytik)• Röntgenfluoreszenzanalyse• Elektronenstrahlmikrosonde• Photo- und Augerelektronen-Spektrometrie• Sekundärionen-Massenspektrometrie• Glimmentladungs-Spektrometrie | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen <p>Die Studierenden lernen fortgeschrittene Methoden der Materialwissenschaft kennen, die in sämtlichen Anwendungsgebieten von großer Relevanz sind: Sowohl im weiteren Studium, in wissenschaftlichen Einrichtungen, als auch in der Industrie finden diese Methoden routinemäßigen Einsatz. Die Studenten lernen Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Methoden kennen und sind in der Lage, die für ein spezifisches Problem geeigneten Methoden auszuwählen.</p> | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I und Physik | Literatur* <ol style="list-style-type: none">1. "Moderne Röntgenbeugung" von Spieß et al. Teubner.2. "Elements of Modern X-Ray Physics", Als-Nielsen und McMorrow, Wiley. | |
| Form der Prüfung* schriftlich | Dauer der Prüfung* 90 min | |
| Notenberechnung* Klausur (70%) und Seminarnote (30%); beide Teile müssen bestanden werden. In die Seminarnote gehen nach Maßgabe des Prüfers Seminarvortrag und -mitarbeit ein. | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|--|--|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.MMS] Seminar: Methoden der Materialwissenschaft | Titel des Moduls Methoden der Materialwissenschaft | Dozent Donner, Ensinger. Kaiser, Krupke, Trautmann |
| Lehrformen/SWS SE/1 | Kreditpunkte 2 | Sprache deutsch |
| Arbeitsaufwand SE: 15 h, H: 45 h; Summe: 60 h | | |
| Angebotsturnus jedes WS | empfohlenes Fachsemester* 5. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* siehe Vorlesungsverzeichnis |
| Prüfungsleistungen benotete Studienleistung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen Seminarvortrag aus dem Bereich der Vorlesung Methoden der Materialwissenschaft. Mitarbeit im Seminar. | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen die Einarbeitung in ein vertiefendes Thema der Vorlesung Methoden der Materialwissenschaft. Eine solche Einarbeitung ist ständig gefordert im Leben eines Materialwissenschaftlers. Die Studierenden erlernen die sachgemäße Präsentation von Literaturmaterial in einem öffentlichen Vortrag. Die Studierenden gewinnen Erfahrung in der Diskussion von Vorträgen sowohl von der Seite der Vortragenden als auch von der Seite der Zuhörenden. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen gute Kenntnisse in Materialwissenschaft I und Physik | Literatur* wird vom Betreuer bekannt gegeben | |
| Form der Prüfung* Seminarvortrag und -mitarbeit | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* Klausur (70%) und Seminarnote (30%); beide Teile müssen bestanden werden. In die Seminarnote gehen nach Maßgabe des Prüfers Seminarvortrag und -mitarbeit ein. | | |

* fakultative Angaben

Modul 19: Bachelor-Thesis

| | | |
|--|--|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.THE] Bachelor-Thesis | Titel des Moduls Bachelor-Thesis | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen Abschlussarbeit | Kreditpunkte 12 | Sprache Deutsch |
| Arbeitsaufwand Projektarbeit: 8-10 Wochen, 360 h | | |
| Angebotsturnus jedes Semester | empfohlenes Fachsemester* 6. Semester, bevorzugt in der vorlesungsfreien Zeit | Wochentag/Zeit/Ort* |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in eine wissenschaftliche. Themenstellung aus dem Bereich der Materialwissenschaft • Literatur-Recherche • Durchführung der experimentellen Arbeiten • Verfassen der Bachelor-Thesis | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen zu einer aktuellen, in der Regel forschungsbezogenen Fragestellung, wissen Methoden zur Bearbeitung der Fragestellungen und sind vertraut mit adäquaten Hilfsmitteln zur Bearbeitung des Themas, kennen Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten und Elemente wissenschaftlicher Präsentation und Diskussion, • sind befähigt, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf die konkrete Fragestellung mit den neu erworbenen Methoden und Hilfsmitteln anzuwenden, um so die eng begrenzte Aufgabenstellung wissenschaftlich zu bearbeiten, sie sind der Lage, die Ergebnisse in adäquater Form schriftlich und mündlich zu präsentieren und wissenschaftlich zu diskutieren, und • sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation abgegrenzter Themen aus der Materialwissenschaft unter Anwendung der im Studium erworbenen Fertigkeiten. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen Erreichen von 125 CP im Pflicht- und Wahlpflichtbereich | Literatur* wird vom Betreuer angegeben | |
| Form der Prüfung* schriftlich (Bachelor-Thesis) | Dauer der Prüfung* | |
| Notenberechnung* Wissenschaftliche Arbeit mit schriftlichem Bericht (100%). Der öffentliche Vortrag mit Diskussion muss bestanden werden. | | |

* fakultative Angaben

| | | |
|---|---|--|
| Titel der Lehrveranstaltung [B.THE] Bachelor-Kolloquium | Titel des Moduls Bachelor-Thesis | Dozent alle Hochschullehrenden der Materialwissenschaft |
| Lehrformen Kolloquium | Kreditpunkte 3 | Sprache Deutsch |
| Arbeitsaufwand H: 90 h | | |
| Angebotsturnus jedes Semester | empfohlenes Fachsemester* 6. Semester | Wochentag/Zeit/Ort* nach Vereinbarung |
| Prüfungsleistungen Fachprüfung | | |
| Lehrinhalte /Prüfungsanforderungen öffentlicher Vortrag mit wissenschaftlicher Diskussion der Ergebnisse | | |
| Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit in adäquater Form öffentlich argumentativ vertreten. | | |
| Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtveranstaltung | | |
| Voraussetzungen Erreichen von 125 CP im Pflicht- und Wahlpflichtbereich | Literatur* | |
| Form der Prüfung* öffentlicher Vortrag | Dauer der Prüfung* 45 min | |
| Notenberechnung* Wissenschaftliche Arbeit mit schriftlichem Bericht (100%). Der öffentliche Vortrag mit Diskussion muss bestanden werden. | | |

* fakultative Angaben