



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Materialwissenschaft
Prüfungsordnung: 2008

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Präambel | 3 |
| 100 Basismodule | 4 |
| 28280 Einführung Materialwissenschaft | 5 |
| 10230 Einführung in die Chemie | 8 |
| 10360 Einführung in die Physik | 10 |
| 11060 Grundlagen der Organischen Chemie | 12 |
| 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge | 14 |
| 17220 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik | 16 |
| 10370 Physikalisches Praktikum 1 | 18 |
| 10340 Praktische Einführung in die Chemie | 19 |
| 28720 Seminar Materialwissenschaft | 21 |
| 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) | 22 |
| 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik | 24 |
| 200 Kernmodule | 26 |
| 11120 Computergestützte Materialwissenschaft | 27 |
| 11130 Funktionsmaterialien | 29 |
| 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie | 31 |
| 11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik | 33 |
| 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur | 34 |
| 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden | 36 |
| 25810 Praktikum Materialwissenschaft | 38 |
| 11070 Strukturmaterialien | 40 |
| 600 Schlüsselqualifikationen | 42 |
| 610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) | 43 |
| 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie | 44 |
| 13910 Chemische Reaktionstechnik I | 46 |
| 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE) | 48 |
| 800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) | 49 |
| 810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd) | 50 |
| 900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd) | 51 |
| 901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen | 52 |
| 902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen | 53 |
| 903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen | 54 |
| 904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen | 55 |
| 905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik | 56 |
| 906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen | 57 |
| 80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft | 58 |

Präambel

nicht verfügbar!

100 Basismodule

| | | |
|---------------------|-------|---|
| Zugeordnete Module: | 28280 | Einführung Materialwissenschaft |
| | 10230 | Einführung in die Chemie |
| | 10360 | Einführung in die Physik |
| | 11060 | Grundlagen der Organischen Chemie |
| | 13620 | Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge |
| | 17220 | Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik |
| | 10370 | Physikalisches Praktikum 1 |
| | 10340 | Praktische Einführung in die Chemie |
| | 28720 | Seminar Materialwissenschaft |
| | 10420 | Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) |
| | 10390 | Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik |

Modul: 28280 Einführung Materialwissenschaft

| | | | |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031410001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 15.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 12.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | - | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte des Aufbaus von Festkörpern sowie der Konstitution und den Transportvorgängen in Legierungen. • beherrschen das Lesen und anwenden von binären Phasendiagrammen und Phasenumwandlungen. • können Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen in Beziehung zur Konstitution und zu Phasenumwandlungsvorgängen in den behandelten Materialsystemen betrachten und beurteilen. • Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der Konstitution, Phasenumwandlung, und Kristallstruktur zu kommunizieren. • beherrschen die grundlegenden Konzepte der mechanischen, magnetischen und elektronischen Eigenschaften von Festkörpern sowie der Grundlagen der Materialsynthese von keramischen und metallischen Materialien. • verstehen die Mechanismen welche die mechanischen, elektronischen und magnetischen Materialeigenschaften auf mikrostruktureller und atomistischer Skala beeinflussen. <p>Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe von Materialeigenschaften und Herstellung zu kommunizieren.</p> | | |
| 13. Inhalt: | <p>Aufbau Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung</p> <p>Kristallstruktur Formale Beschreibung von Kristallstrukturen; Translationsgitter/ Bravaisgitter; Kristallsysteme; Ebenen + Richtungen; Kristallstrukturen von Metallen, Keramiken und einfacher, Polymorphie und Polytypie, Legierungen/Verbindungen; kristallstrukturbestimmende Faktoren; Grundlagen von Beugungsexperimenten</p> <p>Gitterbaufehler Punktdefekte; Liniendefekte (Versetzungen); Korngrenzen</p> <p>Zustandsdiagramme Gibbsche Phasenregel; Hebelregel; Reaktionstypen, Gefügeentwicklung, Grundlagen der Mikroskopie.</p> <p>Stahl Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen Snoek-Effekt; Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefüge; Zwischenstufengefüge, Martensit; Isothermes ZTU Diagramm;</p> | | |

Diffusion

Diffusionsmechanismen; 1. u. 2. Ficksche Gesetz

Korrosion

Chemische Korrosion: parabolisches/lineares Anlaufen;
elektrochemische Korrosion: Elektrochemie, Lokalelemente;
Korrosionsschutz, Oxidation

Eigenschaften

Elastische Eigenschaften

Kontinuumstheorie: isotrope und anisotrope Elastizität;
atomistische Theorie: Energie- und Entropieelastizität;
homogene und inhomogene Materialien, Anelastizität

Plastische Eigenschaften

Gleitsysteme, Versetzungen, energetische und kinematische Aspekte
von Versetzungen, Härte

Bruchmechanik

Rissentstehung, Risswachstum, linear elastische Bruchmechanik
Thermoschockbeständigkeit

Elektronische Eigenschaften

Bändermodell, Leitfähigkeit, Halbleitung, Supraleitung

Magnetische Eigenschaften

Para- und Diamagnetismus, Ferromagnetismus

Thermische Eigenschaften

Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Wärmeausdehnung, Wärmeleitfähigkeit,
Seebeck-Effekt, Peltier-Effekt

Keramische Werkstoffe

Einleitung

Geschichte der Materialien, Vorkommen, Begriffsbildung und
Definitionen, Werkstoffvielfalt und technische Bedeutung

Herstellung

Klassische Verfahren der Metall- und Keramikherstellung,
Pulvertechnologische/Pulvermetallurgische Herstellung
(Standardverfahren, Spezielle Verfahren (Schäume)),
Pulverfreie Herstellverfahren (Schmelzen, Schmelzmetallurgie und
Gießen, Physikalische Gasphasenabscheidung (PVD), Chemische
Gasphasenabscheidung (CVD), Abscheidung aus wässrigen Lösungen,
Thermolyse präkeramischer Polymere), Sol-Gel-Verfahren

Bauteile und Anwendung

Typische Formgebungsverfahren

Struktur und Gefüge

Kristallographie, Gitterfehler und Gefüge (Punktfehler, Linienfehler
(Versetzungen); Flächenfehler, Raumfehler, Korngrenzen),
Thermochemie und Konstitution

Eigenschaften

Chemische Eigenschaften; Physikalische Eigenschaften; Mechanische
Eigenschaften

| | |
|--------------------------------------|--|
| 14. Literatur: | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 282801 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft I • 282802 Übung Einführung Materialwissenschaft I • 282803 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II • 282804 Übungen Einführung Materialwissenschaft II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung:</p> <p>Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen</p> <p>126h Vor-und Nachbereitung 1,5pro Präsenzstunde 195h</p> <p>Übung:</p> <p>Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen 42h</p> <p>Vor- und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde</p> <p>87h</p> <p>Gesamt: 450h</p> |
| 17a. Studienleistung: | Vorleistung: Bestehen von 3 Übungsklausuren, jeweils nach dem 1. Semester 2 und nach dem 2. Semester 1 |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Prüfung: Mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 60 min |
| 18. Grundlage für ... : | <ul style="list-style-type: none"> • 11070 Strukturmaterialien • 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur • 11130 Funktionsmaterialien • 25810 Praktikum Materialwissenschaft |
| 19. Medienform: | - |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 28281 Einführung Materialwissenschaft |
| 21. Angeboten von: | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

Modul: 10230 Einführung in die Chemie

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030230001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 9.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Thomas Schleid | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Dozenten des Instituts • Dozenten der Anorganischen Chemie • Dozenten der Organischen Chemie • Dozenten der Physikalischen Chemie | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Keine | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atomismus, Periodensystem, Bindungsverhältnisse, Formelsprache und Stöchiometrie und können diese eigenständig anwenden, erkennen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel ausgewählter Elemente und Verbindungen. | | |
| 13. Inhalt: | | | |
| 14. Literatur: | <p>Physikalische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006. • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004. <p>Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007. • M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 1. Aufl., 2003. • A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. 2007. <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988. • P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Verlag 2007. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie • 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung Präsenzstunden: 6 SWS * 14 Wochen = 84 h Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h</p> <p>Übung/Seminar Präsenzstunden: 3 SWS * 14 Wochen = 42 h Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h 2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h</p> | | |

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h

Summe: 360 h

| | |
|--------------------------------------|---|
| 17a. Studienleistung: | Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren |
| 17b. Prüfungsleistungen: | schriftliche Modulabschlussprüfung über 120 Minuten (100%) |
| 18. Grundlage für ... : | <ul style="list-style-type: none"> • 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie • 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik • 10400 Organische Chemie I • 10440 Biochemie |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 10231 Einführung in die Chemie |
| 21. Angeboten von: | Chemie |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Naturwissenschaft und Technik ist weiteres Hauptfach → Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Naturwissenschaft und Technik ist nicht weiteres Hauptfach → Pflichtmodule, NwT ist nicht weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Pflichtmodule</p> |

Modul: 10360 Einführung in die Physik

| | | | |
|--------------------------------------|-----------|--|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 081400006 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 9.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | | Wolf Wölfel | |
| 9. Dozenten: | | Wolf Wölfel | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | | B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule | |
| 11. Voraussetzungen: | | Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe) | |
| 12. Lernziele: | | Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze erfassen und anwenden. | |
| 13. Inhalt: | | <p><u>Teil I - Mechanik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik von Massepunkten • Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme <p><u>Teil II - Elektromagnetismus und Optik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrizität, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen • Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen • Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie • Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte • Quantenoptik • Atomistik und Kalorik | |
| 14. Literatur: | | <ul style="list-style-type: none"> • H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | | <ul style="list-style-type: none"> • 103601 Vorlesung Einführung in die Physik • 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | | <p>Teil I</p> <p>Präsenzzeit: 32 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h</p> <p>Gesamt: 112 h</p> <p>Teil II</p> <p>Präsenzzeit: 32 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h</p> <p>Gesamt: 158 h</p> <p>Gesamt Teil I + II: 270 h</p> | |
| 17a. Studienleistung: | | Studienleistungen: - | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| 17b. Prüfungsleistungen: | Prüfungsleistungen: 120-minütige Abschlussklausur |
| 18. Grundlage für ... : | 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) |
| 19. Medienform: | Smart-Board, Beamer, Experimente |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 10361 Einführung in die Physik |
| 21. Angeboten von: | Mathematik und Physik |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule |

Modul: 11060 Grundlagen der Organischen Chemie

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 0306101903 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Bernd Plietker | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Burkhard Miehllich • Bernd Plietker | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Experimentalphysik (Vorlesung) | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen • wissen um Einsatz und Anwendung der organischen Chemie im Fach Materialwissenschaft | | |
| 13. Inhalt: | <p><u>Allgemeine Grundlagen:</u></p> <p>Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation</p> <p><u>Stoffklassen:</u></p> <p>Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren</p> <p><u>Reaktionsmechanismen:</u></p> <p>Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)</p> | | |
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 110601 Vorlesung Organische Chemie • 110602 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: | 60 h | |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 32 h | |
| | Gesamt: | 92 h | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| 17a. Studienleistung: | Prüfungsvorleistungen: alle Versuchsprotokolle des jeweiligen Praktikums testiert |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Modulprüfung: Organische Chemie |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 11061 Grundlagen der Organischen Chemie |
| 21. Angeboten von: | Chemie |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

Modul: 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

| | | | |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 080410501 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 18.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 14.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Markus Stroppel | | |
| 9. Dozenten: | Markus Stroppel | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Lineare Algebra: Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen: Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p>Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p>Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p> | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik • K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier. • Mathematik Online: www.mathematik-online.org. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge | | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge • 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge |
|--|---|

| | |
|----------------------------------|---|
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 147 h |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 393 h |
| | Gesamt: 540h |

| | |
|-----------------------|---|
| 17a. Studienleistung: | unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| 17b. Prüfungsleistungen: | HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge: 1.0, schriftlich, 180 Minuten |
|--------------------------|---|

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

| | |
|-----------------|--|
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion |
|-----------------|--|

| | |
|---------------------------------|---|
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge |
|---------------------------------|---|

| | |
|--------------------|-----------------------|
| 21. Angeboten von: | Mathematik und Physik |
|--------------------|-----------------------|

| | |
|--------------------------------------|--|
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Bauingenieurwesen, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Technologiemanagement, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Maschinenbau, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Hauptfach Bautechnik → Basismodule Bautechnik B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Hauptfach Maschinenwesen → Basismodule Maschinenwesen |
|--------------------------------------|--|

Modul: 17220 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik

| | | | |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 080410502 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 9.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 7.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Markus Stroppe | | |
| 9. Dozenten: | Dozenten der Mathematik | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | HM 1 / 2 | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen und Integraltransformationen, Funktionentheorie und Stochastik. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</p> <p>Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</p> <p>Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</p> <p>Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p>Fourierreihen und Integraltransformationen:</p> <p>Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen; Fouriertransformation, Laplacetransformation.</p> <p>Aspekte der partiellen Differentialgleichungen:</p> <p>Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele (Poissongleichung, Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung), Lösungsansätze (Separation).</p> <p>Aspekte der Funktionentheorie:</p> <p>Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchyscher Integralsatz/Integralformel</p> | | |

Stochastik:

Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeitsmodelle, Zufallsgrößen, Verteilungen, Kenngrößen, Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit, Schwaches Gesetz der großen Zahlen, Einführung in Schätz- und Testtheorie, Einführung in die Regression

| | |
|--------------------------------------|---|
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer. • G. Bärwolf: Höhere Mathematik. Elsevier. • W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen. • W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen. • Mathematik Online: www.mathematik-online.org. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 172201 Vorlesung HM 3 • 172202 Gruppenübungen HM 3 • 172203 Vortragsübungen HM 3 |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit: 73,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 196,5 h Gesamt: 270 h</p> |
| 17a. Studienleistung: | <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Hausaufgaben • Scheinklausuren |
| 17b. Prüfungsleistungen: | schriftliche Prüfung: eine zweistündige Klausur |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 17221 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik |
| 21. Angeboten von: | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 3. Semester → Basismodule |

Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 081200007 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Arthur Grupp | | |
| 9. Dozenten: | Dozenten der Physik | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Modul: Einführung in die Physik | | |
| 12. Lernziele: | <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung - Protokollierung von Messdaten - Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll) | | |
| 13. Inhalt: | Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik Optik, Elektrodynamik, Atomphysik | | |
| 14. Literatur: | Lehrbücher der Experimentalphysik; Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 103701 Praktikum Physikalisches Praktikum 1 | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 8 Versuche x 3 h | | 24 h |
| | Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: | | 66 h |
| | Gesamt: | | 90 h |
| 17a. Studienleistung: | 8 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung (unbenotete Studienleistung) | | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | | | |
| 18. Grundlage für ... : | <ul style="list-style-type: none"> • 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 10460 Technische Chemie • 10410 Instrumentelle Analytik | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 10371 Physikalisches Praktikum 1 | | |
| 21. Angeboten von: | Mathematik und Physik | | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, 3. Semester → Basismodule | | |

Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

| | | | |
|-------------------------------|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel: | 030230002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 9.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Thomas Schleid | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Dozenten der Fakultät Chemie • Ingo Hartenbach • Dozenten des Instituts | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 2. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | - | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen elementare Laboroperationen, können Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit. Sie können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten übersichtlich und nachvollziehbar gestalten sowie Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis erkennen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Atombau und Periodisches System der Elemente: Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik: Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexgleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p>Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p>Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.</p> | | |
| 14. Literatur: | <p>Physikalische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006. • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004. <p>Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007. • G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006. • G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Aufl., 2005. <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009 | | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Praktikum: 21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h Seminar: Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h Summe: 180 h |
| 17a. Studienleistung: | unbenotete Studienleistung: Testat aller Versuchsprotokolle |
| 17b. Prüfungsleistungen: | unbenotete Studienleistung: Testat aller Versuchsprotokolle |
| 18. Grundlage für ... : | <ul style="list-style-type: none">• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik• 10400 Organische Chemie I |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 10341 Praktische Einführung in die Chemie |
| 21. Angeboten von: | Chemie |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Chemie M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Chemie |

Modul: 28720 Seminar Materialwissenschaft

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031410002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 2. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | - | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten, und dabei insbesondere das recherchieren von passender Literatur. • einen Vortrag vorzubereiten und zu präsentieren, sowie den Inhalt des Vortrages mit einem fachkundigen Auditorium zu diskutieren | | |
| 13. Inhalt: | <p>- Durchführung von Literaturrecherchen mit anschließender Einarbeitung in gegebene Themengebiete der Materialwissenschaft.</p> <p>- Erstellung und Präsentation eines Vortrages über das jeweilige Themengebiet. Erstellung einer Zusammenfassung über das jeweilige Themengebiet.</p> | | |
| 14. Literatur: | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 287201 Seminar Materialwissenschaft | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzstunden:</p> <p>6SWS * 14 Wochen 84h</p> <p>Vor- und Nachbereitung:</p> <p>2Vorträge * 45h Vorbereitung pro Vortrag 96h Gesamt: 180h</p> | | |
| 17a. Studienleistung: | Bestehen von 2 Seminarvorträgen | | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | - | | |
| 18. Grundlage für ... : | <ul style="list-style-type: none"> • 11070 Strukturmaterialien • 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur • 11130 Funktionsmaterialien • 25810 Praktikum Materialwissenschaft | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 28721 Seminar Materialwissenschaft | | |
| 21. Angeboten von: | | | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031110008 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans-Joachim Werner | | |
| 9. Dozenten: | Hans-Joachim Werner | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder • Höhere Mathematik Teil 1 und 2 • Einführung in die Physik Teil 1 und 2 | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage. | | |
| 13. Inhalt: | Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h Summe 180,0 h | | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| 17a. Studienleistung: | Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben |
| 17b. Prüfungsleistungen: | schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 120 Minuten |
| 18. Grundlage für ... : | 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) |
| 21. Angeboten von: | Chemie |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES |

Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030702005 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 9.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Frank Gießelmann | | |
| 9. Dozenten: | Dozenten des Instituts | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Basismodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Chemie • Mathematik für Chemiker, Teil I | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an, • beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden in Theorie und Praxis und • können experimentelle Daten anhand thermodynamischer und kinetischer Modelle kritisch analysieren. | | |
| 13. Inhalt: | <p><u>Aggregatzustände :</u> Reale Gase, Flüssigkeiten, kristalline und amorphe Festkörper, Kolloide etc., kinetische Gastheorie.</p> <p><u>Thermodynamik:</u> Erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Grenzflächengleichgewichte.</p> <p><u>Elektrochemie:</u> Grundbegriffe der Elektrochemie, Elektrolytgleichgewichte, elektrische Doppelschichten, Ionentransport in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Diffusionspotentiale und Konzentrationsketten, Elektrolyse, Anwendungen der Elektrochemie.</p> <p><u>Kinetik :</u> Grundbegriffe und Messmethoden der Reaktionskinetik, einfache Geschwindigkeitsgesetze (Formalkinetik), Kinetik zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, homogene und heterogene Katalyse, Einführung in die Theorie der Elementarreaktionen.</p> <p>-</p> | | |
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 103901 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • 103902 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • 103903 Praktikum Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) | | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h</p> <p>Übung Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h 2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h</p> <p>Praktikum 10 Versuche à 4 h = 40 h Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch = 60 h</p> <p>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 16 h</p> <p>Summe: 360 h</p> |
| 17a. Studienleistung: | Prüfungsvorleistung: Übungsklausuren bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert |
| 17b. Prüfungsleistungen: | schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 90 Minuten, |
| 18. Grundlage für ... : | <ul style="list-style-type: none"> • 10410 Instrumentelle Analytik • 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 10460 Technische Chemie |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik |
| 21. Angeboten von: | Chemie |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Chemie, 2. Semester → Kernmodule</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester → Naturwissenschaft und Technik ist weiteres Hauptfach → Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester → Naturwissenschaft und Technik ist nicht weiteres Hauptfach → Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester → Pflichtmodule</p> |

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:

- 11120 Computergestützte Materialwissenschaft
- 11130 Funktionsmaterialien
- 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie
- 11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik
- 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur
- 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden
- 25810 Praktikum Materialwissenschaft
- 11070 Strukturmaterialien

Modul: 11120 Computergestützte Materialwissenschaft

| | | | |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030500007 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Fritz Aldinger | | |
| 9. Dozenten: | Fritz Aldinger | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Materialwissenschaft I / II • Höhere Mathematik IV | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden•</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Zusammenhänge der betrachteten Modelle. • Können die Modelle selbständig anwenden (Beispielsweise durch Programmierung von Computern). • Sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichem Umfeld, über die Anwendung und Erstellung von materialwissenschaftlichen Modellen auszutauschen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Was ist ein Model?</p> <p>Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil).</p> <p>Modellierung auf unterschiedlichen Skalen</p> <p>Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit und Längenskalen.</p> <p>Neurale Netzwerk Modelle</p> <p>Modellierung nicht linearer materialwissenschaftlicher Problemstellungen mit mehreren Variablen.</p> <p>Modellierung der Stabilität von Legierungen</p> <p>Monte Carlo Methode</p> <p>„Molecular Dynamics“ Methode</p> <p>Finite Elemente Methoden</p> | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • Textbücher | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 111201 Vorlesung Computergestützte Materialwissenschaft • 111202 Übungen / Seminare Computergestützte Materialwissenschaft | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: | 56 h | |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 126 h | |
| | Gesamt: | 182 h | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| 17a. Studienleistung: | Zulassung: Übungen bestanden |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Mündliche Prüfung, Zulassung: Übungen bestanden |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 11121 Computergestützte Materialwissenschaft |
| 21. Angeboten von: | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

Modul: 11130 Funktionsmaterialien

| | | | |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030420008 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Horst Strunk | | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Einführung Materialwissenschaft | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfügen über grundlegende Kenntnisse des Funktionsprinzips von Funktionsmaterialien aus den Bereichen Mikro- und Nanoelektronik, magnetische Datenspeicherung, Memory-Metalle, piezoelektrische Materialien und Funktionskeramiken. • sind in der Lage die vorgestellten Materialien einem Anwendungsspektrum zuzuordnen. • könne sich mit Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichem Umfeld über Eigenschaften und Mechanismen von Funktionsmaterialien austauschen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Metalle</p> <p>Materialien in der Mikro- und Nanoelektronik</p> <p>Grundlagen, mikroelektronische Bauteile, Kohlenstoff-nanoröhrchen</p> <p>Magnetische Datenspeicherung</p> <p>Grundlagen, magneto-elektronische Bauteile</p> <p>Memory-Metalle & Piezoelektrische Materialien</p> <p>Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile, Fallstudie: Benzineinspritzsysteme</p> <p>Keramik (Funktionskeramik):</p> <p>Einleitende Bemerkungen, Grundlagen</p> <p>Struktur, Strukturumwandlungen, Defekte, Leitfähigkeiten, Polarisationen</p> <p>Keramische Leiter</p> <p>Elektronische Leiter (linear, nicht-linear, NTC, PTC), High-Tc, Keramiken für elektrochemische Anwendungen</p> <p>Isolatoren und Dielektrika</p> <p>Hintergrund, Keramiken mit niedriger und hoher DK, Ferroelektrizität</p> <p>Piezoelektrizität</p> <p>Grundlagen, Phänomenologie, wichtige Beispiele, Anwendungen</p> | | |

Pyroelektrizität

Hintergrund, Signal und Rauschen, Materialien, Anwendungen

Magnetische Keramiken

Grundlagen, harte und weiche Ferrite, colossal magneto resistance, Anwendungen

Elektrooptische Keramiken

Grundlagen (pol. Licht, Doppelbrechung, elektrooptische Effekte, nicht-lineare Effekte, (Frequenzdoppelung)), Materialien, Anwendungen

| | |
|--------------------------------------|--|
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • Textbücher |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 111301 Vorlesung Funktionmaterialien • 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung: Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h</p> <p>Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h</p> <p>Gesamt: 182 h</p> |
| 17a. Studienleistung: | Zulassung: Übungsklausur bestanden |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Mündliche Prüfung |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 11131 Funktionsmaterialien |
| 21. Angeboten von: | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin |

Modul: 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

| | | | |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031210012 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Michael Buchmeiser | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Michael Buchmeiser • Klaus Dirnberger • Gabriele Hardtmann | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • Organische Chemie I | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie, • der Synthese, • Charakterisierung von Polymeren, • Polymer-Lösungen und -Mischungen • und einen allgemeinen Überblick zu Polymer-Festkörpereigenschaften erworben. | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie • Konformation von Makromolekülen • Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven • Polyreaktionen (radikalische (Co)Polymerisation, Emulsions-polymerisation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Methatase-Polymerisation) • Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie) • Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen • Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften | | |
| 14. Literatur: | <p>„Makromoleküle“, Hans-Georg Elias</p> <p>"Makromolekulare Chemie", Bernd Tieke</p> | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 104501 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 104502 Übung Grundlagen der Makromolekularen Chemie | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung Präsenzzeit:31,50 hSelbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:47,25 hÜbungen Präsenzzeit:10,50 hSelbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:42,00 hAbschlussprüfung incl. Vorbereitung: 48,75 hGesamt: 180 h</p> | | |
| 17a. Studienleistung: | Keine | | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Schriftliche Modulabschlussprüfung, 1.0, 90 min | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 10451 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Chemie, 4. Semester
 - Kernmodule
- M.Sc. Verfahrenstechnik, 0. Semester
 - Vertiefungen
 - Vertiefungsmodul Chemische Verfahrenstechnik
- M.Sc. Verfahrenstechnik, 0. Semester
 - Wahlmodule

Modul: 11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 080310505 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 3.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Christian Rohde | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Klaus Höllig • Eckart Gekeler • Barbara Wohlmuth • Christian Rohde | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Höhere Mathematik 1-3 | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben. • sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbstständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen). • besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle. | | |
| 13. Inhalt: | Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methoden und/oder Finite-Element Methode. | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004 • W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006) • Mathematik Online: www.mathematik-online.org | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 110201 Vorlesung HM 4 / Numerik • 110202 Vortragsübung HM 4 / Numerik | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: | 42 h | |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 56 h | |
| | Gesamt: | 98 h | |
| 17a. Studienleistung: | Programmieraufgaben als Hausaufgaben | | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Klausur | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | Beamer Tafel, persönliche Interaktion | | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 11021 Höhere Mathematik 4 / Numerik | | |
| 21. Angeboten von: | Mathematik und Physik | | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur

| | | | |
|-------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030410005 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 9. Dozenten: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Einführung Materialwissenschaft | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Konzepte der Symmetrie von Kristallen und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften. • haben Kenntnis vom Aufbau und der Struktur intermetallischer Phasen • sind in der Lage mit Kristallstrukturinformationen zu arbeiten. • Können Erstarrungsvorgänge von reinmetallen und Legierungen, anhand von quantitativen Modellen nachvollziehen. • sind in der Lage Ausscheidungs-, Vergrößerungs- und Rekristallisationsprozesse auch im Zusammenhang mit Grenzflächen-, Spannungs-, Oberflächen- und Magnetfeldeffekten sowohl phänomenologisch als auch quantitativ nachzuvollziehen. • sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen Umfeld, über Kristallographie, Erstarrungsvorgänge und Vielkristalle auszutauschen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Symmetrie von Kristallen</p> <p>Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen,</p> <p>Kristallklassen</p> <p>Reziproker Raum, Laue-Klassen, Symmetrie und Eigenschaftstensoren</p> <p>Strukturelle Aspekte ausgewählter intermetallischer Phasenz. B. Frank-Kasper-Phasen</p> <p>Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken</p> <p>Erstarrung reiner Metalle:</p> <p>Keimbildung und Wachstum; Gefügeentwicklung; Betrachtungen zum Wärmefluss</p> <p>Erstarrung von Legierungen:</p> <p>fest-flüssig-Gleichgewicht in Legierungen; Stoffverteilung bei der Erstarrung; konstitutionelle Unterkühlung; Seigerungen</p> <p>Ein- und mehrphasige Vielkristalle:</p> <p>Korngrenzen; Textur (stereografische Projektion, Polfigur, Orientierungsverteilungsfunktion ODF, experimentelle Methoden</p> | | |

der Texturanalyse); Ausscheidungen / Umwandlungen; Analyse von Strukturfehlern (Röntgenbeugung, Transmissionselektronenmikroskopie)

Phasenumwandlungstypen

Amorphe Metalle und Rekrystallisation

Ausscheidung und Vergrößerung

Erholung und Rekrystallisation

Einfluss von Grenz- und Oberflächen

Auswirkungen von Spannungen und Magnetfeldern

| | |
|--------------------------------------|---|
| 14. Literatur: | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 111001 Vorlesung Kristallstruktur und Mikrostruktur • 111002 Übung Kristallstruktur und Mikrostruktur |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung</p> <p>Präsenzstunden:</p> <p>3SWS x 14 Wochen 42h</p> <p>Vor- und Nachbereitung:</p> <p>1,5h pro Präsenzstunde 63h</p> <p>Übung</p> <p>Präsenzstunden:</p> <p>2SWS x 14 Wochen 28h</p> <p>Vor- und Nachbereitung:</p> <p>2h pro Präsenzstunde 56h</p> <p>Gesamt: 189h</p> |
| 17a. Studienleistung: | Zulassung: Übungsklausur bestanden |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Schriftliche Prüfung, Zulassung: Übungsklausur bestanden |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 11101 Kristallstruktur und Mikrostruktur |
| 21. Angeboten von: | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | MA(1-Fach) Empirische Politik-und Sozialforschung (dt.-frz.), 0. Semester → Konto: Bonuspunkte bisher |

Modul: 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030420003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Horst Strunk | | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Einführung Materialwissenschaft | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden erwerben die Grundkenntnis</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Funktionsprinzipien moderner Materialcharakterisierungsmethoden. • des Anwendungsspektrums der in der Rubrik „Inhalte“ aufgeführten Methoden. • die behandelten Methoden anzuwenden. • Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der behandelten Charakterisierungsmethoden zu kommunizieren. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Mikroskopische Methoden</p> <p>Lichtmikroskopie, Rastermikroskopie, Transmissions-elektronenmikroskopie</p> <p>Quantitative Metallographie</p> <p>Grundlagen, Beispiele</p> <p>Beugungsmethoden</p> <p>Grundlagen, Röntgenbeugung, Neutronenbeugung</p> <p>Spektroskopische Methoden</p> <p>Oberflächenanalytik: Struktur und chemische Zusammensetzung, analytische Elektronenmikroskopie</p> <p>Testmethoden</p> <p>Testmethoden für Volumenmaterialien, dünne Schichten und Mikro- und Nanostrukturen</p> | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • Textbücher | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 110801 Vorlesung Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 110802 Übungen / Seminare Materialcharakterisierungs- und Testmethoden | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: | 28 h | |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 63 h | |
| | Gesamt: | 91 h | |
| 17a. Studienleistung: | Zulassung: Übungen bestanden | | |

17b. Prüfungsleistungen: Schriftliche Prüfung, Zulassung: Übungen bestanden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 11081 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 25810 Praktikum Materialwissenschaft

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031410003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 9.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Eric Jan Mittemeijer • Joachim Bill • Horst Strunk | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Einführung Materialwissenschaft | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständig Experimente u. Versuche durchzuführen. • Ergebnisse aus Experimenten auszuwerten und diese in Form einer wissenschaftlichen Notation darzustellen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Experimentelle Charakterisierung von Materialien zur Darstellung der Beziehung zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften. Im folgenden sind Beispiele möglicher Versuche angegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung von Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen durch die Erstellung von Schlibfbildern und Härtemessungen (Abt. Mittemeijer) - Untersuchung der Verzunderung von Metallen und Legierungen durch Thermogravimetrie (Abt. Mittemeijer) - Kaltverformung, Erholung und Rekristallisation von reinem Aluminium (Abt. Mittemeijer) - Thermische Analyse/DTA an einem kristallwasserhaltigen Salz der Oxalsäure unter Verwendung verschiedener Gasatmosphären und Heizraten (Abt. Aldinger) - Sinterversuch/Dilatometrie von yttriumstabilisiertem Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger) - Keramographie an Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger) - Zugversuch an Metallen und Legierungen (Abt. Arzt) - Aushärtung von Al-Cu-Legierungen (Abt. Arzt) | | |
| 14. Literatur: | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 258101 Praktikum Materialwissenschaft | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzstunden: 6SWS * 14 Wochen = 84h Vor- und Nachbereitung: 14 Praktikumstermine * 14h Vor- / Nachbereitung pro Termin = 186h Gesamt: 270h | | |
| 17a. Studienleistung: | Bestehen der Praktikumsversuche | | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | - | | |
| 18. Grundlage für ... : | <ul style="list-style-type: none"> • 11070 Strukturmaterialien • 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden • 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur • 11130 Funktionsmaterialien • 25810 Praktikum Materialwissenschaft | | |

19. Medienform: -

20. Prüfungsnummer/n und -name: 25811 Praktikum Materialwissenschaft

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 11070 Strukturmaterialien

| | | | |
|-------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030420006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Horst Strunk | | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Kernmodule | | |
| 11. Voraussetzungen: | Einführung Materialwissenschaft | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben die Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften von metallischen, keramischen und polymerischen Strukturwerkstoffen • sind in der Lage die behandelten Materialien in ein Anwendungsspektrum einzuteilen. • Können sich mit Spezialisten aus den materialwissenschaftlichen Disziplinen über die Wechselwirkung zwischen Mikrostruktur strukturellen Eigenschaften von Materialien austauschen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Werkstoffwahl</p> <p>Grundlagen der Eigenschaften und Eigenschaftsklassen</p> <p>Metalle</p> <p>Hochfeste Legierungen</p> <p>Festigkeit, Zähigkeit, Bruchzähigkeit, Ermüdung, Fallstudien: hochfeste Legierungen und Verbundwerkstoffe</p> <p>Hochtemperaturlegierungen</p> <p>Kriechen, Hochtemperaturfestigkeit, Fallstudie: Gasturbinendesign</p> <p>Leichtbau- und biokompatible Legierungen</p> <p>Materialauswahl, Leichtbauwerkstoffe: Al-, Ti-, Mg-Legierungen, Vergleich mit Polymeren</p> <p>Keramiken</p> <p>Konventionelle Keramiken</p> <p>Silikatkeramische Werkstoffe, Feuerfeste Werkstoffe, Bindemittel, Schleifmittel</p> <p>Ingenieurskeramiken</p> <p>Oxid-/ Nitrid-/ Carbid-/ Borid-Keramiken</p> <p>Glaswerkstoffe</p> <p>Gläser, Glasuren, Email, Glaskeramik</p> | | |

Polymere

Grundlagen: Gummielastizität, Viskoelastizität, Fließen, Bruch
Fallstudien: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Hydrogele, Polyelektrolyte

Verbundwerkstoffe

Grundlagen: Voigt-Reuss Modell, minimaler Fasergehalt, kritische Faserlänge
Fallstudien: Polymer-Metall Verbundwerkstoff, Polymer-Keramik Verbundwerkstoff

| | |
|--------------------------------------|---|
| 14. Literatur: | • Textbücher |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 110701 Vorlesung Strukturmaterialien • 110702 Übungen / Seminare Strukturmaterialien |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 70 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h Gesamt: 184 h |
| 17a. Studienleistung: | Zulassung: Übungsklausur bestanden |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Mündliche Prüfung |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 11071 Strukturmaterialien |
| 21. Angeboten von: | Institut für Materialwissenschaft |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

600 Schlüsselqualifikationen

| | | |
|---------------------|-----|--------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 610 | Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) |
| | 800 | Wahlpflichtmodul B (Fachfremd) |
| | 810 | Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd) |
| | 900 | Wahlpflichtmodul C (Fachfremd) |

610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

Zugeordnete Module: 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
 13910 Chemische Reaktionstechnik I
 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)

Modul: 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

| | | | |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030710015 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 10.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Joris van Slageren | | |
| 9. Dozenten: | Dozenten des Instituts | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 0. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) | | |
| 11. Voraussetzungen: | <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Chemiker • Praktische Einführung in die Physik • Theoretische Chemie | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die quantenmechanischen Grundlagen der Spektroskopie, sowie die Grundlagen der Elektrochemie, • beherrschen grundlegende spektroskopische und elektrochemische Methoden in Theorie und Praxis und • können diese zur Lösung chemierelevanter Fragestellungen anwenden. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Grundlagen der Spektroskopie: Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie (Absorption, spontane und induzierte Emission, elastische und inelastische Streuung, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten), Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie.</p> <p>Atomspektroskopie : Spektren von Alkali- und Mehrelektronenatomen, Zeeman- und Stark-Effekt, Röntgenspektren, Auger-Effekt, ESCA.</p> <p>Molekülspektroskopie : Quantenmechanische Grundlagen (rotatorische, vibratorische, elektronische Übergänge und ihre Auswahlregeln; vibronische Übergänge, Franck-Condon-Prinzip, Raman-Effekt), Prinzipien und Anwendung der IR-, Raman- und UV/VIS-Spektroskopie, Emission aus angeregten Zuständen (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Laser), NMR-Spektroskopie (Kernspin, magnetische Kernresonanz, chemische Verschiebung, Abschirmung, J-J- und Dipol-Dipol-Kopplung, ^1H- und ^{13}C-Spektren, Entkopplung, ausgewählte Pulsmethoden der ein- und zweidimensionalen NMR), ESR-Spektroskopie (Elektronenspinresonanz, g-Faktor, Hyperfeinstruktur), moderne Methoden der Molekülspektroskopie</p> <p>Elektrochemie : Typen von Elektroden und elektrochemischen Zellen, Elektrodenprozesse und Elektrodenpotentiale, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Anwendungen</p> <p>Elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie:</p> | | |

Dipolmomente und Polarisierbarkeit, Brechungsindices, Dispersion, optische Aktivität, magnetische Suszeptibilität, Dia- und Paramagnetismus, magnetische Waage)

| | |
|--------------------------------------|---|
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 104801 Vorlesung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104802 Übung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104803 Seminar Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104804 Praktikum (6 Versuche) Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen 56 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 112 h</p> <p>Übung Präsenzstunden: 2 SWS * 13 Wochen 26 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 52 h</p> <p>Seminar Präsenzstunden 6 h</p> <p>Vorbereitung Seminarvortrag 18 h</p> <p>Praktikum 6 Versuche à 6 h 36 h Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch 36 h</p> <p>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 18 h</p> <p>Summe: 360 h</p> |
| 17a. Studienleistung: | Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag, alle Versuchsprotokolle testiert |
| 17b. Prüfungsleistungen: | mündliche Modulabschlussprüfung (100%), 30 Minuten |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 10481 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie |
| 21. Angeboten von: | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, 5. Semester → Kernmodule |

Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

| | | | |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 041110001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Ulrich Nieken | | |
| 9. Dozenten: | Ulrich Nieken | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) | | |
| 11. Voraussetzungen: | Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik Übungen: keine | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Vorgänge für die Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab zu analysieren und zu interpretieren. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage Bilanzen für Wärme und Stoffe mit reaktiven Quellen und Senken unter idealisierten Bedingungen aufzustellen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Auslegung chemischer Reaktoren und deren Integration in ein verfahrenstechnisches Fließschema. | | |
| 13. Inhalt: | Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Beschreibung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten | | |
| 14. Literatur: | Skript empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999 • Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I • 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: | 42 h | |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 138 h | |

| | | |
|--------------------------------------|--|-------|
| | Gesamt: | 180 h |
| 17a. Studienleistung: | keine | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Chemische Reaktionstechnik I, 1.0, schriftlich, 90 min | |
| 18. Grundlage für ... : | 15570 Chemische Reaktionstechnik II | |
| 19. Medienform: | Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 13911 Chemische Reaktionstechnik I | |
| 21. Angeboten von: | Institut für Chemische Verfahrenstechnik | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Ergänzungsmodule → Kompetenzfeld II B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Kernmodule → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit B.Sc. Maschinenbau, 6. Semester → Ergänzungsmodule | |

Modul: 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 074011100 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Arnold Kistner | | |
| 9. Dozenten: | Arnold Kistner | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Materialwissenschaft, 0. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) | | |
| 11. Voraussetzungen: | keine | | |
| 12. Lernziele: | Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Statik starrer Körper und aus Teilen der Elastostatik zu lösen. | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Vektorrechnung (Vektorbegriff, Rechenregeln der Vektoralgebra, Koordinatendarstellung von Vektoren, Koordinatentransformation), Vektoren und Vektorsysteme in der Mechanik • Statik starrer Körper (Kräfte, Kräftesysteme und deren Momente, Gewichtskräfte und Schwerpunkt, Schnittprinzip, Gleichgewichtsbedingungen der Statik (Kräfte- und Momentengleichgewicht), Haftreibkräfte) • Elastostatik (Zug-, Druck- und Scherspannungen, resultierende Dehnungen und Verdrillungen, Stoffgesetze (insbesondere Hookesches Gesetz), innere Kräfte und Momente an Balken (Längs- und Querkräfte, Biegemomente), Balkenstatik, Balkenbiegung, Überlagerungsprinzip) | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer, ISBN 978-3-540-68394-0. • Eigenes Skript. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 194301 Vorlesung Technische Mechanik 1 (LRT) • 194302 Übung Technische Mechanik 1 (LRT) | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | 180 h (42h Präsenzzeit, 138h Selbststudium) | | |
| 17a. Studienleistung: | | | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | 001 Technische Mechanik 1 (LRT, EE) Klausur, Gewichtung 1.00, Dauer 120 min | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen | | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 19431 Technische Mechanik 1 (LRT, EE) | | |
| 21. Angeboten von: | | | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 1. Semester → Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, 1. Semester → Kernmodule | | |

800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)

900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)

| | | |
|---------------------|-----|---|
| Zugeordnete Module: | 901 | Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen |
| | 902 | Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen |
| | 903 | Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen |
| | 904 | Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen |
| | 905 | Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik |
| | 906 | Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen |

901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen

902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen

903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen

904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen

905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik

906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen

Modul: 80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft

| | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|------------------|
| 2. Modulkürzel: | 0301410009 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 0.0 | 7. Sprache: | Nach Ankündigung |
| 8. Modulverantwortlicher: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | | | |
| 11. Voraussetzungen: | Alle Pflichtmodule des Bachelor-Studiengangs | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten. • sind in der Lage die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in form eines kurzen Vortrages zu präsentieren. | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche und Erstellung eines Arbeitsplanes. • Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen • Diskussion der Ergebnisse • Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit • Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortrag | | |
| 14. Literatur: | Textbücher | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | | | |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Gesamtaufwand: 360h | | |
| 17a. Studienleistung: | Keine | | |
| 17b. Prüfungsleistungen: | Gutachten der Bachelorarbeit, Seminarvortrag | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | | | |
| 21. Angeboten von: | | | |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |