

Amtliche Bekanntmachungen der TU Bergakademie Freiberg



Nr. 14, Heft 2 vom 23. April 2026

Modulhandbuch für den Masterstudiengang Angewandte Naturwissenschaft

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abkürzungen | 4 |
| Anorganische Festkörper- und Materialchemie | 5 |
| Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik | 6 |
| Biinspirierte Materialien und Technologien | 8 |
| Biotechnologische Produktionsprozesse | 10 |
| Biotechnology for Metal Extraction and Recycling | 12 |
| Density Functional Theory for Materials Science | 14 |
| Einführung in das Innovationsrecht | 15 |
| Electronic Structure and Properties of Solids | 16 |
| Elektrolyte und elektrochemische Methoden | 18 |
| Elektronik | 20 |
| Energieautarke Gebäude (Grundlagen und Anwendungen) | 21 |
| Energiewandlung und -speicherung | 22 |
| Extremophiles-Lifestyle and Biotechnological Application | 23 |
| Fortgeschrittene Bioanalytik | 25 |
| Functional Nanomaterials | 27 |
| Grenzflächen und Kolloide | 29 |
| Grundlagen der Halbleiterbauelemente | 30 |
| Halbleiterchemie | 32 |
| Halbleiterphysik | 33 |
| Herstellung von Nanostrukturen ohne Praktikum | 34 |
| Introduction to High Performance Computing and Optimization | 36 |
| Kinetik und Katalyse | 38 |
| Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie | 40 |
| Kristallzüchtung/Silizium für die Photovoltaik | 42 |
| Künstliche Intelligenz | 44 |
| Laserphysik | 45 |
| Machine Learning for Materials Scientists | 47 |
| Many Body Theory | 48 |
| Masterarbeit Angewandte Naturwissenschaft mit Kolloquium | 50 |
| Materials Research with Free-Electron X-Ray Lasers | 51 |
| Modellierung natürlicher Systeme | 53 |
| Moderne Aspekte der Analytischen Chemie | 54 |
| Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie | 56 |
| Moderne Elementmassenspektrometrie - Von Einzelpartikel- bis Einzelzellen-Analytik | 58 |
| Moderne Methoden der Festkörperphysik: Magnetische Materialsysteme | 60 |
| Molecular Ecology of Microorganisms | 62 |
| Molekülmodellierung und Quantenchemie | 64 |
| Nanoelektronische Bauelemente II und Reinraumpraktikum | 65 |
| Numerik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge | 67 |
| Organische Halbleiter und Metalle | 69 |
| Physik und Charakterisierung von Solarzellen | 70 |
| Physik und Chemie stark korrelierter Materie | 72 |
| Problemorientierte Projektarbeit Angewandte Naturwissenschaft | 73 |
| Produktion und Beschaffung | 74 |
| Quantum Computing | 75 |
| Sensors, Machine Learning and Computer Vision | 76 |
| Solarzellen: Technologie und industrielle Produktion | 78 |
| Spectroscopy | 80 |
| Stressphysiologie und Stoffflüsse | 82 |
| Umwelt- und Rohstoffchemie | 84 |
| Umwelttoxikologie & Umweltanalytik | 86 |

| | |
|--|----|
| Umweltverfahrenstechnik ohne Praktikum | 88 |
| Versuchsplanung und multivariate Statistik | 90 |
| Wärmepumpen und Kälteanlagen | 92 |
| Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit kristallinen Materialien | 93 |
| Wein- und Bierherstellung | 95 |
| Wind- und Wasserkraftanlagen/ Windenergienutzung | 97 |

Abkürzungen

KA: schriftliche Klausur / written exam

MP: mündliche Prüfung / oral examination

AP: alternative Prüfungsleistung / alternative examination

PVL: Prüfungsvorleistung / prerequisite

MP/KA: mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung (abhängig von Teilnehmerzahl) / written or oral examination (dependent on number of students)


SS, SoSe: Sommersemester / sommer semester

WS, WiSe: Wintersemester / winter semester


SX: Lehrveranstaltung in Semester X des Moduls / lecture in module semester x

SWS: Semesterwochenstunden

| | | | |
|---|--|-------------------|------------------|
| Daten: | ANFEMA. MA. Nr. 3129 / Prüfungs-Nr.: 20408 | Stand: 17.01.2025 | Start: WiSe 2025 |
| Modulname: | Anorganische Festkörper- und Materialchemie | | |
| (englisch): | Inorganic Solid State and Materials Chemistry | | |
| Verantwortlich(e): | Frisch, Gero / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Kroke, Edwin / Prof. Dr. Böhme, Uwe / PD Dr. rer. nat. habil. Freyer, Daniela / Dr. Schwarz, Marcus / Dr. Frisch, Gero / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Anorganische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • einfache Kristallstrukturen zu bestimmen, kristallografisch zu beschreiben und Eigenschaften daraus abzuleiten, • Festkörpersynthesen zu planen und durchzuführen, • den Erfolg der Synthese, sowie spezifische Eigenschaften durch geeignete physikalisch-chemische Charakterisierungsmethoden zu untersuchen. | | |
| Inhalte: | - Grundlagen der Kristallographie und Symmetriellehre. - Röntgenkristallstrukturanalyse am Einkristall und Pulver. - Spektroskopie, thermische Analyse und Mikroskopie am Festkörper. - Synthesemethoden für Festkörper aus fester, flüssiger und gasförmiger Phase. - Synthese und Eigenschaften von Festkörpern unter hohem Druck. - Ausgewählte Fallbeispiele für Funktionsmaterialien und spezielle Untersuchungsmethoden. | | |
| Typische Fachliteratur: | H.-J. Meyer „Festkörperchemie“ in E. Riedel “Moderne Anorganische Chemie”, W. Massa, „Kristallstrukturbestimmung“, U. Schubert/N. Hüsing „Synthesis of Inorganic Materials“. W. Borchardt-Ott "Kristallographie" L. E. Smart, E. A. Moore "Solid State Chemistry" | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Praktikum (3 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Bachelorabschluss in Angewandte Naturwissenschaft, Chemie oder Physik, Werkstoffwissenschaften | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Praktikum | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Praktikum [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und Auswertung der Praktikumsversuche. | | |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|------------------|
| Daten: | BUWANA. MA. Nr. 3137 / Prüfungs-Nr.: 20904 | Stand: 10.01.2022  | Start: WiSe 2012 |
| Modulname: | Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik | | |
| (englisch): | Bio, Environmental and Materials Analysis | | |
| Verantwortlich(e): | Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Angewandte Physik Institut für Analytische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zu analytischen Verfahren, mit denen sich Elemente und Verbindungen in Proben aus den Bio-, Umwelt- und Werkstoffwissenschaften analysieren lassen. Sie besitzen neben den Kenntnissen über die eingesetzten instrumentellen Verfahren auch Grundkenntnisse über die jeweils erforderliche Probenvorbereitung, sowie gesetzliche Regulierungen für die Bestimmung der wichtigsten Parameter im Bereich Umweltanalytik. | | |
| Inhalte: | <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Umweltanalytik Allgemeine Begriffe, Kompartimente Luft, Wasser, Pedosphäre Probenvorbereitungstechniken, Spurenanalysen, Elementspeziation, Summenparameter, gesetzliche Regelungen, CSB, BSB, TOC, AOX, Tenside, Pestizide, PAK, Dioxine, Halogenierte Aromaten, VOC ■ Bioanalytik Proteine – Aufreinigungsstrategien, Aufreinigungstechniken, Nachweis- und Bestimmungsverfahren, Quantifizierung, Isotopenmarkierung, Elektrophoretische Verfahren, Parameterbestimmung in Zellkulturen, Analyse mit und in Zellen, Immunbiochemische Verfahren, Analytik von Glycoproteinen, Biosensoren, Glucosebestimmung, Zellsensoren, Immunsensoren ■ Werkstoffanalytik Wechselwirkung von Elektronenstrahl- und Ionenstrahlsonden mit Material und abgeleitete Analyseverfahren: Streuanalyse, Sekundärteilchenemission, Elektronen- und Röntgenspektroskopie (Auger, XPS, UPS, RBS, ISS, SIMS, SNMS, XRF, PIXE), Kernstrahlungsmethoden, Nachweisgrenzen, orts aufgelöste Analyse und abbildende Verfahren. | | |
| Typische Fachliteratur: | R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, M. Widmer, Analytical Chemistry: Wiley-VCH; F. Lottspeich, J.W. Engels, Bioanalytik, Spektrum-Verlag; D. Perez-Bendito, S. Rubio, S. Rubio, Environmental Analytical Chemistry, Elsevier; H. Hein, W., Kunze, Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, VCH; J. Bauch, R. Rosenkranz, Physikalische Werkstoffdiagnostik: Ein Kompendium wichtiger Analytikmethoden für Ingenieure und Physiker, Springer; | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Bio- und Umweltanalytik / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Werkstoffanalytik / Vorlesung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Kenntnisse, die in den Modulen „Instrumentelle Analytische Chemie“, „Methoden zur Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften“ vermittelt werden. | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |


| | |
|---|---|
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|------------------|
| Daten: | BMT MA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 50745 | Stand: 14.05.2024  | Start: SoSe 2025 |
| Modulname: | Bioinspirierte Materialien und Technologien | | |
| (englisch): | Bioinspired Materials and Engineering | | |
| Verantwortlich(e): | Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Stegbauer, Linus / Jun.-Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en): | Rahimi, Parvaneh / PhD Stegbauer, Linus / Jun.-Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e): | Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Das Modul besteht aus den Teilen "Bionik" und "Biogene Materialien". Bionik zielt darauf ab, den Studierenden sowohl biologisches als auch technisches Wissen zu vermitteln und sie zu befähigen, die Natur intensiver als Inspirationsquelle zu nutzen. Ziel ist es, die Prinzipien aus der Natur auf technische Konstruktionen in Bereichen wie Maschinenbau, Werkstoffkunde, Medizintechnik und Messtechnik zu übertragen. Im Teil "Biogene Materialien" erlangen Studierende Fähigkeiten wie das Zeichnen chemischer Strukturen von Biopolymeren, das Verstehen struktureller Parameter wie Molekulargewicht und Kristallinität, das Anwenden von Charakterisierungstechniken für Biominerale, die Kategorisierung biogener Materialien, das Beschreiben charakteristischer Morphologien und die Anwendung grundlegender Labortechniken zur Charakterisierung von biogenen Stoffen. | | |
| Inhalte: | Im Teil "Bionik" werden biologische Prozesse und ihre Übertragung auf effiziente technische Verfahren vermittelt. Dies umfasst biologische Materialien und Konstruktionen für Robotik und Leichtbau, bionische Oberflächen mit Anwendungen wie dem Lotuseffekt, Biosensoren und Bioaktoren für technische Messgeräte, Strömungsbionik zur Optimierung von Strömungen in der Technik, Nanobionik für materialwissenschaftliche Anwendungen, evolutionäre Algorithmen für Softwareentwicklung und Grundlagen der Biomechanik und Biomechatronik für Bereiche wie Orthopädie und Prothetik. Der Teil "Biogene Materialien" bietet eine kurze Einführung in organische und anorganische Chemie für biogene Materialien. Es umfasst die Klassifizierung und Kennzeichnung biogener Materialien, wie Biopolymere (wie Polypeptide, Polysaccharide, DNA, Polyphenole), Biomineralien (z.B. Ca-, Fe-, und Si-basierte), biogene Werkstoffe für die Technik (z.B. Holz) und biogene Fasern. Dabei werden Struktur, Aufbau, chemische/mechanische Charakterisierung, Gewinnung und technische Anwendungen behandelt. | | |
| Typische Fachliteratur: | Bionik: W. Nachtigall, Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin (2002). Biogene Materialien: Lowenstam, Weiner, On Biomineralization (1989); Epple, Biomaterialien und Biomineralisation (2003); Kaplan, Biopolymers from renewable resources (2010); Türk, Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (2014) | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Bionik / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Biogene Materialien / Vorlesung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Kenntnisse in Physik und Naturwissenschaften | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: | | |

| | |
|-------------------|--|
| Leistungspunkten: | KA [90 min] |
| Leistungspunkte: | 5 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. |

| | | | |
|---|---|----------------------|------------------|
| Daten: | BTP. MA. Nr. 3027 / Prüfungs-Nr.: 21008 | Stand: 10.12.2025 🇩🇪 | Start: SoSe 2010 |
| Modulname: | Biotechnologische Produktionsprozesse | | |
| (englisch): | Biotechnological Production Processes | | |
| Verantwortlich(e): | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Dozent(en): | Bertau, Martin / Prof. Dr. Aubel, Ines / Dr. Hedrich, Sabrina / Prof. Oelschlägel, Michel / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Technische Chemie Institut für Biowissenschaften | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Grundlagen der Biotechnologie, Weiße Biotechnologie, Bioraffinerie/nachwachsende Rohstoffe, zellfreie Biokatalyse und Ganzzellbiokatalyse, Nutzung von Enzymkaskaden, Produktion von relevanten Primär- und Sekundärmetaboliten, Fermentationen, Entwicklung verschiedener Prozessstrategien, Nutzung wichtiger biotechnologischer Größen und Parameter, Methoden der Biomasse-Kultivierung, Upstream- und Downstream-Processing. | | |
| Inhalte: | Grundlagen der Biotechnologie, Weiße Biotechnologie, Bioraffinerie/nachwachsende Rohstoffe, Biokatalyse, Fermentationen, Solubilisierungsstrategien, Immobilisierungsstrategien, wichtige biotechnologische Größen, mikrobielles Wachstum, Upstream-Processing, Modelle biotechnologischer Prozesse, Downstream-Processing, Anorganisch-biotechnologische Prozesse | | |
| Typische Fachliteratur: | H. Renneberg, Biotechnologie für Einsteiger, Elsevier; H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier; W. Storhas: Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH; G.E. Jeromin, M. Bertau: Bioorganikum, Wiley-VCH; A. Liese et al.: Industrial Biotransformations, Wiley-VCH. | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (3 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Biokatalyse und Gentechnik, 2024-12-01 Grundlegende Kenntnisse der Mikrobiologie, Biochemie und Biokatalyse, der Technischen Chemie, der stofflichen und theoretischen Aspekte der Anorg., Org. und Physikal. Chemie, sowie der Physik und Mathematik. | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Seminarleistung mit Lösungsentwicklung für Praktikum und Vortrag AP*: Protokoll zum Praktikum * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Seminarleistung mit Lösungsentwicklung für Praktikum und Vortrag [w: 1] AP*: Protokoll zum Praktikum [w: 2] | | |


| | |
|-----------------|---|
| | * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung und Vorbereitung des Vortrags sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |

| | | | |
|--------------------|--|--|-----------------------|
| Data: | BMER MA. / Examination number: 23204 | Version: 03.10.2022  | Start Year: WiSe 2023 |
| Module Name: | Biotechnology for Metal Extraction and Recycling | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Lecturer(s): | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Institute(s): | Institute of Biosciences | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | <p>After successfully completing the module, the students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • describe basics in microbiology and the general concept of microbial lifestyle and metabolism • balance the advantages and limitations of various biohydrometallurgical process options • identify the role of different types of microorganisms in the process and how they catalyze metal recovery and interact with each other and their environment • apply the taught methods and basics to analyze given case studies and present and discuss the results in a seminar | | |
| Contents: | <p><u>Contents</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Microbial basics, cell structure, metabolism 2. Energy acquisition, redox reactions, microbial element cycling 3. Microbial habitats and biofilms, extremophiles 4. Biomining microorganisms, iron- and sulfur metabolizing acidophiles 5. Basics of bioleaching and biooxidation, mechanisms 6. Biomining technologies, stirred tank, heap and dump bioleaching, BIOX process 7. Bioleaching of primary and secondary resources, ores, technologies 8. Metal extraction from secondary resources, mine tailings, urban waste, advances in application and technologies 9. Stirred tank bioreactor operation, heap bioleaching, set up and control 10. Biological metal recovery from waste water, iron oxidizing and sulfate reducing microorganism, application examples 11. Biosorption, bioaccumulation, biosynthesis of nanomaterials 12. Analytical methods in biohydrometallurgy | | |
| Literature: | <ul style="list-style-type: none"> • Michael T Madigan; Kelly S Bender; Daniel H Buckley; W Matthew Sattley; David Allan Stahl, Brock biology of microorganisms, Pearson, 2018. • D. R. Lovley (Ed.): Environmental Microbe-Metal Interactions, ASM Press, 2014. • D.B. Johnson, C.G. Bryan, M. Schlömann, F.F. Roberto (Eds.) - Biomining Technologies. Springer. 2022. • E. R. Donati & W. Sand (Eds.) Microbial Processing of Metal Sulfides, Springer, 2007. • L. G. Santos Sobral, D. Monteiro de Oliveira & C. E. Gomes de Souza (Eds.): Biohydrometallurgical Processes: a Practical Approach, CETEM/MCTI, 2011. | | |
| Types of Teaching: | <p>S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS)</p> | | |
| Pre-requisites: | <p>Recommendations: Bachelor degree in natural science, mining- or metallurgy-related</p> | | |


| | |
|---------------------------------|---|
| | engineering. Basic knowledge in chemistry. |
| Frequency: | yearly in the winter semester |
| Requirements for Credit Points: | <p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam.</p> <p>The module exam contains: KA* [60 min] AP*: Case study presentation</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [60 min] AP*: Präsentation der Fallstudie</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Credit Points: | 4 |
| Grade: | <p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA* [w: 2] AP*: Case study presentation [w: 1]</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> |
| Workload: | The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies. |

| | | | |
|---------------------------------|--|---------------------|-----------------------|
| Data: | DFT. MA. Nr. 3205 / Examination number: 20310 | Version: 02.03.2021 | Start Year: SoSe 2022 |
| Module Name: | Density Functional Theory for Materials Science | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. | | |
| Lecturer(s): | Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. | | |
| Institute(s): | Institute of Theoretical Physics | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | This course uses the theory and application of atomistic computer simulations based on quantum mechanics to model, understand, and predict the properties of real materials. | | |
| Contents: | Specific topics include: density functional theory and the total-energy pseudopotential method; errors and accuracy of quantitative predictions and free energy and phase transitions. The course employs case studies from applications of advanced materials to nanotechnology. Several laboratories will give students direct experience with simulations of electronic-structure approaches | | |
| Literature: | Martin, R. Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods. Cambridge, UK: Cambridge University Press. | | |
| Types of Teaching: | S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS) S1 (SS): Practical Application (1 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Mandatory: Quantum Theory I, 2018-01-25 It is required to pass Quantum Theory I or equivalent. | | |
| Frequency: | every 2 years in the summer semester | | |
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 12 students or more) [40 min] PVL: Certificate from the exercises PVL have to be satisfied before the examination. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 12 und mehr Teilnehmern) [40 min] PVL: Zertifikat zu den Übungen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. | | |
| Credit Points: | 6 | | |
| Grade: | The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1] | | |
| Workload: | The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies. | | |


| | | | |
|---|---|----------------------|------------------|
| Daten: | EINR. MA. / Prüfungs-Nr.: 61117 | Stand: 04.06.2024 🇩🇪 | Start: WiSe 2024 |
| Modulname: | Einführung in das Innovationsrecht | | |
| (englisch): | Introduction to Innovation Law | | |
| Verantwortlich(e): | Hauck, Ronny / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Hauck, Ronny / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Professur für Zivilrecht, insbesondere Innovations- und Technikrecht | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen einen einführenden Überblick über die relevantesten Inhalte des innovationsbezogenen Immaterialgüterrechts erhalten. | | |
| Inhalte: | Für Unternehmen sind Immaterialgüterrechte unerlässlich, um ihre Innovationen und die damit verbundenen Investitionen nachhaltig zu schützen. In der Veranstaltung werden einführend diejenigen Regelungskomplexe behandelt, die beim Schutz vor allem technischer Innovationen eine maßgebliche Rolle spielen, namentlich das Patentrecht, das (technische) Urheberrecht und das Recht zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen (Know-how). Behandelt werden dabei jeweils die spezifischen Schutzvoraussetzungen sowie die Möglichkeiten, die diese Rechte den Inhabern bieten, um sich gegen Nachahmungen zur Wehr zu setzen. Da viele Unternehmen grenzüberschreitend agieren, werden zudem die europäischen und internationalen Bezüge des Innovationsrechts dargestellt. Die Vermittlung der Inhalte erfolgt praxisnah; Teil der Veranstaltung ist das Expertenkolloquium zum Gewerblichen Rechtsschutz gegen Ende der Vorlesungszeit, in dem ausgewiesene Spezialisten im Immaterialgüterrecht Vorträge zu aktuellen rechtlichen Problemen des Innovationsrechts halten. | | |
| Typische Fachliteratur: | Haedicke, Patentrecht, 6. Aufl. 2022 Metzger, Patentrecht, 5. Aufl. 2023 Ring/Geißler, Gewerblicher Rechtsschutz, 2021 Götting/Hofmann/Zech, Gewerblicher Rechtsschutz, 12. Aufl. 2024 Eisenmann/Jautz/Wechsler, Grundriss Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, 11. Aufl. 2022 | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Grundlagen des Privatrechts, 2024-06-04 | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min] | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die selbstständige Bearbeitung von Übungsfällen, den Besuch des Expertenkolloquiums im Gewerblichen Rechtsschutz sowie die Vorbereitung auf die Prüfung. | | |


| | | | |
|---------------------------------|---|--|-----------------------|
| Data: | ElecStruct. MA. Nr. 3577 / Examination number: 20313 | Version: 09.03.2017  | Start Year: WiSe 2017 |
| Module Name: (English): | Electronic Structure and Properties of Solids | | |
| Responsible: | Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. | | |
| Lecturer(s): | Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. | | |
| Institute(s): | Institute of Theoretical Physics | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | Understanding of theoretical concepts from electronic structure theory and their relation to macroscopic properties of solids. Knowledge of different methods to calculate the ground state of a system theoretically and the ability to perform, analyze and interpret the results from numerical calculations for a given crystal. Basic understanding how group theory applies to molecules (point groups). Ability to distinguish numerical data on different physical properties for metals, semiconductors and insulators. Knowledge of possible types of bonding in crystals and their relation to physical properties. | | |
| Contents: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Chemical bonding and properties of crystals 2. Group theory applied to point groups 3. Methods to calculate electronic structure (pseudopotential method, tight-binding) 4. Examples of electronic band structure of metals, semiconductors and insulators 5. Vibrational properties and their relation to thermodynamic | | |
| Literature: | Richard M. Martin: Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods Adrian P. Sutton: Electronic Structure of Materials (Oxford Science Publications) Walter A. Harrison: Electronic structure and the properties of solids (rather old) John Singleton: Band theory and electronic properties of solids M. Cohen, S. Louie: Fundamentals of Condensed Matter Physics | | |
| Types of Teaching: | S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Recommendations: Quantentheorie I, 2020-06-24 Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08 The required knowledge according to these modules will be inquired by an entry test which has to be passed. | | |
| Frequency: | yearly in the winter semester | | |
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 8 students or more) [MP minimum 45 min / KA 90 min] PVL: An entry test inquiring the prerequisites has to be passed PVL: Certificates from the exercise PVL have to be satisfied before the examination. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 8 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA 90 min] PVL: Testat zu den Teilnahmevoraussetzungen PVL: Testat zu den Übungen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. | | |


| | |
|----------------|---|
| Credit Points: | 6 |
| Grade: | The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1] |
| Workload: | The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies. |


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | ELECTROCHEM. MA. Nr. 3138 / Prüfungs-Nr.: 21207 | Stand: 17.01.2025  | Start: WiSe 2019 |
| Modulname: | Elektrolyte und elektrochemische Methoden | | |
| (englisch): | Electrolytes and Electrochemical Methods | | |
| Verantwortlich(e): | Frisch, Gero / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Frisch, Gero / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Anorganische Chemie | | |
| Dauer: | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle für die Struktur von Elektrolyten und elektrochemischen Grenzflächen zu beschreiben, • physikalische Eigenschaften von Elektrolyten und elektrochemischen Grenzflächen aus theoretischen Modellen abzuleiten, • Elektrodenreaktionen theoretisch zu beschreiben und zu modellieren, • Redoxvorgänge mithilfe elektrochemischer Methoden experimentell zu untersuchen, • aus experimentellen Daten Schlussfolgerungen zu elektrochemischen Mechanismen zu ziehen. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und physikalische Eigenschaften von Salzlösungen, Salzschnmelzen und ionischen Flüssigkeiten • elektrochemische Grenzflächen • Thermodynamik elektrochemischer Zellen • Grundlagen der Elektrodenkinetik und Elektrokristallisation • Analytische Methoden: Gleichstrommethoden (z.B. Voltammetrie, Amperometrie, EQCM) und Wechselstrommethoden (z.B. Impedanzspektroskopie) • Anwendung analytischer Methoden zur Untersuchung elektrochemischer Prozesse (z.B. in Metallgewinnung, Galvanik und Energiespeichern) | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>M.R. Wright: An Introduction to Aqueous Electrolyte Solutions, Wiley (2007) C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, Wiley-VCh (2005) R.G. Compton, G.H.W. Sanders: Electrode Potentials, Oxford Science Publications (1996) A.C. Fisher: Electrode Dynamics, Oxford Science Publications (1996) A.J. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods, Wiley (2001) Southampton Electrochemistry Group: Instrumental Methods in Electrochemistry, Woodhead Publishing (2001)</p> | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Praktikum (4 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Bachelorabschluss in Chemie oder einem Chemie-nahen Studiengang (z.B. Angewandte Naturwissenschaft, Werkstoffwissenschaft) oder äquivalenter Wissensstand in einem Diplomstudiengang. | | |
| Turnus: | alle 2 Jahre im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Praktikum MP* [30 bis 60 min] | | |

| | |
|------------------|--|
| | * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Praktikum [w: 1] MP* [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und des Praktikums, Auswertung der experimentellen Daten und die Prüfungsvorbereitung. |


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | ELEKTRO. BA. Nr. 448 / Prüfungs-Nr.: 42502 | Stand: 17.06.2021  | Start: WiSe 2020 |
| Modulname: | Elektronik | | |
| (englisch): | Electronics | | |
| Verantwortlich(e): | Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing. | | |
| Dozent(en): | Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing. | | |
| Institut(e): | Institut für Maschinenbau | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden lernen die Funktion und den Einsatz von elektronischen Bauelementen, sowie von Baugruppen in der analogen und digitalen Informationsverarbeitung kennen. Sie sollen in der Lage sein, elektronische Problemstellungen selbständig zu formulieren und Lösungsmöglichkeiten zu zeigen mit dem Ziel der Einbeziehung in den Konstruktions- und Realisierungsprozess. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Passive analoge Schaltungen: Netzwerke bei veränderlicher Frequenz, lineare Systeme, Übertragungsfunktion, Amplituden- und Phasengang, Tiefpass, Hochpass; • Aktive analoge Schaltungen: Stromleitungsmechanismus im Halbleiter, pn- und Metall-Halbleiter-Übergang, Halbleiterbauelemente (Diode, Bipolar-, Feldeffekt-Transistor und IGBT), Verstärkertechnik (Kleinsignalersatzschaltungen, Vierpolgleichungen, Grundsaltungen der Transistorverstärker, Verstärkerfrequenzgang und Stabilität, Rückkopplung, Operationsverstärker); • Digitale Schaltungen: Transistor als digitales Bauelement, Inverter; Kippschaltungen; logische Grundsaltungen; Sequentielle Logik; Interfaceschaltungen; • Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, Spannungs-Frequenz-Wandler | | |
| Typische Fachliteratur: | Bystron: Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser-Verlag Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Obligatorisch: Einführung in die Elektrotechnik, 2020-03-30 oder Physik für Naturwissenschaftler II, 2024-08-28 | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min] | | |
| Leistungspunkte: | 4 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. | | |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | EAGEB. MA. Nr. 3410 / Prüfungs-Nr.: 41212 | Stand: 05.07.2016  | Start: WiSe 2012 |
| Modulname: | Energieautarke Gebäude (Grundlagen und Anwendungen) | | |
| (englisch): | Energy-Autonomous Buildings | | |
| Verantwortlich(e): | Fieback, Tobias / Prof. Dr. Ing. | | |
| Dozent(en): | Leukefeld, Timo / Dipl.-Ing. Riedel, Stephan / Dipl.-Phys. Fieback, Tobias / Prof. Dr. Ing. | | |
| Institut(e): | Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen in der Lage sein, neue Gebäude mittels Solarthermie und Photovoltaik weitestgehend energieautark zu konzipieren und zu dimensionieren. Dazu gehören die physikalischen Grundlagen, Kenntnisse über den Stand der Technik auf diesen Gebieten sowie die Anwendungsbeispiele aus der Praxis. | | |
| Inhalte: | Grundlagen auf den Gebieten Thermodynamik, Wärmeübertragung und Energieeinsparverordnung, Theorie der Solarthermie und deren praktische Umsetzung; Theorie der Photovoltaik und deren praktische Umsetzung. Bestandteil der Veranstaltung sind Exkursionen zu Anlagen der Solarthermie und Photovoltaik sowie zu zwei energieautarken Gebäuden, die sich im Aufbau und/oder im Betrieb befinden. | | |
| Typische Fachliteratur: | N. Khartchenko: Thermische Solaranlagen. Verlag für Wissenschaft und Forschung, Berlin, 2004, ISBN 3-89700-372-4 Energieeinsparverordnung – EnEV, Bundesgesetzblatt Ralf Haselhuhn et al., Photovoltaische Anlagen, Berlin, 2010, ISBN 978-3000237348: Leitfaden | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): In Gestalt von Exkursionen / Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Wärme- und Stoffübertragung, 2009-05-01 Grundlagen der Elektrotechnik, 2014-03-01 Physik für Ingenieure, 2009-08-18 Allgemeine physikalische Grundkenntnisse. Vertiefte Kenntnisse auf Gebieten wie z.B. Wärmeübertragung oder Elektrotechnik sind hilfreich | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min] PVL: Teilnahme an den angebotenen Exkursionen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. | | |
| Leistungspunkte: | 4 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung. | | |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | EWSP. MA. Nr. 3143 / Prüfungs-Nr.: 20504 | Stand: 13.07.2022  | Start: WiSe 2010 |
| Modulname: | Energiewandlung und -speicherung | | |
| (englisch): | Energy Conversion and Storage | | |
| Verantwortlich(e): | Mertens, Florian / Prof. Dr. Hiller, Daniel / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Mertens, Florian / Prof. Dr. Hiller, Daniel / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Physikalische Chemie Institut für Angewandte Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen schwerpunktmäßig die Grundprinzipien und die technische Realisierung der Umwandlung von Licht in elektrische und thermische Energie und die Grundelemente einer möglichen nichtkonventionellen Energie- und Stoffwirtschaft kennen lernen und darauf basierend Technologie unter Gesichtspunkten, wie Effizienz und Kosten, quantitativ evaluieren können. | | |
| Inhalte: | Einführung in die Physik, Chemie und Technologie der nichtkonventionellen Energiewandlung und -speicherung unter besonderer Berücksichtigung solarenergiebezogener Technologien. Energiekonversion: Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie) → Elektrizität, Wärme, Wasserstoff; Brennstoffzellen; Wärmepumpen Energiespeicherung: Wasserstoffspeicherung, CO ₂ -Fixierung, elektrochemische Energiespeicherung | | |
| Typische Fachliteratur: | Halbleiterphysik, Strahlenphysik, Thermodynamik, Allgemeine Chemie A. Wokaun: Erneuerbare Energien, Teubner-Studienbücher R. Schlögl: Chemical Energy Storage, De Gruyter | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (4 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [60 bis 120 min] | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV und die Prüfungsvorbereitung. | | |

| | | | |
|--------------------|--|--|-----------------------|
| Data: | ELBA MA. / Examination number: 23202 | Version: 01.05.2024  | Start Year: WiSe 2024 |
| Module Name: | Extremophiles-Lifestyle and Biotechnological Application | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Lecturer(s): | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Institute(s): | Institute of Biosciences | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | <p>After completing this module, the students can name extreme conditions (pH, T, pressure, salt, etc.) and microorganisms thriving under these based on the habitats introduced. The students can explain how these extremophiles adapt to their environment along the criteria of cell structure and physiology. The participants will be able to exemplarily explain biotechnological processes using extremophiles or their (cell) products based on the applications mentioned during the lecture. At the end of the module the students will apply their gained knowledge in a practical course to set up, monitor and investigate a biotechnological process using extreme microorganisms along a given experimental procedure. They will then be able to analyze and plot the data collected during the practical course and discuss the results in the light of the expected outcome of the experiment.</p> | | |
| Contents: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Limits of microbial life 2. Extreme habitats 3. Adaptation to extreme conditions <ul style="list-style-type: none"> • Psychrophiles • Thermophiles • Alkaliphiles • Acidophiles • Halophiles • Piezophiles • Barophiles • Multi-extremophiles 4. Drug discovery at the limits of life 5. Nuclear waste storage-subsurface extremophiles 6. Photosynthesis-based technologies 7. Other applications | | |
| Literature: | <p>Lee, Natuschka M. (Hg.) (2020): Biotechnological Applications of Extremophilic Microorganisms: De Gruyter.</p> <p>P.H. Rampelotto (ed.), <i>Biotechnology of Extremophiles</i>, Grand Challenges in Biology and Biotechnology 1, DOI 10.1007/978-3-319-13521-2_9</p> <p>Sani, Rajesh K.; Krishnaraj Rathinam, Navanietha (Hg.) (2018): Extremophilic Microbial Processing of Lignocellulosic Feedstocks to Biofuels, Value-Added Products, and Usable Power. Cham: Springer International Publishing.</p> | | |
| Types of Teaching: | <p>S1 (WS): Lectures (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Seminar (1 SWS)</p> | | |
| Pre-requisites: | <p>Mandatory: Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie, 2019-08-29</p> <p>Recommendations: Bachelor degree in chemistry, applied natural science, biology, process engineering or in other areas of science and engineering.</p> | | |
| Frequency: | every 2 years in the winter semester | | |

| | |
|---------------------------------|---|
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: KA [60 min] AP: course work, presentation |
| | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [60 min] AP: course work, presentation |
| Credit Points: | 5 |
| Grade: | The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 2] AP: course work, presentation [w: 1] |
| Workload: | The workload is 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies. |


| | | | |
|---------------------------------------|--|--|------------------|
| Daten: | FB MA. / Prüfungs-Nr.: 20910 | Stand: 17.01.2025  | Start: SoSe 2023 |
| Modulname: | Fortgeschrittene Bioanalytik | | |
| (englisch): | Advanced Bioanalysis | | |
| Verantwortlich(e): | Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Kaschabek, Stefan / Dr. Brendler, Erica / Dr. Vogt, Carla / Prof. Dr. Zuber, Jan / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Biowissenschaften Institut für Analytische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Herangehensweise bei der Speziationsanalyse, dafür nutzbare Methoden, dabei auftretende Probleme sowie typische Anwendungsfälle in den Bereichen Bio, Pharma und Umwelt • die Analyse von Mono- und Polysacchariden, dafür eingesetzte Methoden, Derivatisierungsreaktionen und typische Anwendungsfälle in der Aufklärung von z.B. der Primärstruktur mit Verzweigungen, der Konfiguration der glycosidischen Bindung je Zuckerbaustein, der Verknüpfungsrichtung von Zucker zu Zucker oder der Zuordnung von Isomeren • die wichtigsten massenspektrometrischen Methoden zur Protein- und Ligninanalytik, Herangehensweisen bei der Proteinsequenzierung (Bottom-Up vs. Top-Down) und der Strukturaufklärung von Ligninen sowie Datenauswertungsstrategien für komplexe biochemische Datensätze • die Einsatzmöglichkeiten mehrdimensionaler NMR-Verfahren für die Strukturaufklärung von Biomolekülen, insbesondere Proteinen, Mono-/Polysacchariden und Ligninen, Datenaufnahme- und Auswertungsstrategien, sowie weiterführende Methoden (z.B. LC-NMR-Kopplung, Diffusion Ordered Spectroscopy, Saturation Transfer Difference-NMR, Methoden zur Empfindlichkeitssteigerung, EPR) • Herangehensweise und geeignete Verfahren für die Analyse von Huminstoffen, Extrazellulären Polymeren Substanzen (EPS), Lipiden, niedermolekularen organischen Säuren sowie für die Analytik relevante Derivatisierungsstrategien | | |
| Inhalte: | <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden für die Bindungsformenanalytik/Speziation und Anwendungsbeispiele für As, Hg, Pb, Pt, Gd, Cu, Zn, Ni, P und S • Methoden zur Charakterisierung von Mono- und Polysacchariden • Massenspektrometrische Verfahren zur Strukturaufklärung von Proteinen und Ligninen • Mehrdimensionale NMR-Verfahren zur Strukturaufklärung von Proteinen, Ligninen und Zuckern • Analytische Verfahren für die Charakterisierung von Huminstoffen und Extrazellulären Polymeren Substanzen sowie zur Bestimmung von Lipiden und niedermolekularen organischen Säuren | | |

| | |
|---|--|
| Typische Fachliteratur: | Bioanalytik, Kurrek, Engels et al., Springer, 2022 Bioanalytik für Einsteiger, Renneberg et al., Springer, 2020 |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS) |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Obligatorisch: Instrumentelle Analytische Chemie, 2022-01-10 oder Module mit äquivalenten Inhalten Empfohlen: Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften, 2022-01-06 Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik, 2022-01-10 Enzyme: Reinigung, Charakterisierung, Mechanismen, 2017-03-08 Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie, 2022-01-10 mindestens eines dieser Module |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Praktikum MP* [30 bis 45 min] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Praktikum [w: 1] MP* [w: 2] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Vor- und Nachbereitung der Praktikumsaufgaben sowie die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung. |

| | | | |
|-------------------------|--|---------------------|-----------------------|
| Data: | FUNAMAT. MA. Nr. 3379 / Examination number: 50717 | Version: 07.12.2017 | Start Year: WiSe 2018 |
| Module Name: | Functional Nanomaterials | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Joseph, Yvonne / Prof. Dr. | | |
| Lecturer(s): | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Ballaschk, Uta Knupfer, Martin / Prof. Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Shahbazi, Saeed / Dr. | | |
| Institute(s): | Institute of Applied Physics Institute of Theoretical Physics Institute of Nanoscale and Biobased Materials | | |
| Duration: | 2 Semester(s) | | |
| Competencies: | The module enables to describe the multitude of nanomaterials. Understanding will be developed for excitonic and electronic interactions in nanostructures. Strategies for preparation and modification of nanomaterials will be developed. The student will achieve the ability to derive physical and chemical properties of nanomaterials and to evaluate the application of nanomaterials for applications. | | |
| Contents: | Preparation and modification of the chemical, thermal, mechanical, magnetic, optical and electric properties of 0-, 1- and 2-dimensional nanomaterials. Examples are natural and artificial nanomaterials: carbon materials (soot, nanodiamond, fullerenes, single- and multiwalled carbon nanotubes, graphene), organic nanomaterials (dendrimers, latex materials), inorganic nanomaterials (metallic, oxidic and semiconductor nanoparticles, nano rods, nano wires, nano bands), biological nanomaterials (biomolecules, membranes); preparation and properties of nanoporous materials and nanocomposites; application of nanomaterials Within the seminar, the students have to prepare and a talk in German or English language, which is then discussed scientifically. | | |
| Literature: | D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH, Weinheim, 2008, ISBN: 978-3-527-31531-4 Z. L. Wang: Metal and Semiconducting Nanowires, Springer, New York, 2006, ISBN: 0-387-28705-1 G.L. Hornyak et al.: Introduction to Nanoscience, CRC press, Boca Raton, USA, 2008, ISBN:978-1-4200-4805-6 G. Schmid: Nanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim, 2008, ISBN:978-3-527-31732-5 Prasad: Nanophotonics, ISBN 0-471-64988-0 | | |
| Types of Teaching: | S1 (WS): Lectures (2 SWS) S2 (SS): Lectures (2 SWS) S2 (SS): Seminar (2 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Recommendations: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Physik für Ingenieure, 2009-08-18 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2016-04-20 Recommended are basic chemical knowledge and basic physical knowledge like from these modules. | | |
| Frequency: | yearly in the winter semester | | |
| Requirements for Credit | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. | | |

| | |
|----------------|--|
| Points: | <p>The module exam contains: MP/KA* (KA if 20 students or more) [MP minimum 30 min / KA 120 min] AP*: Oral presentation PVL: Active participation in seminar PVL have to be satisfied before the examination.</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA* (KA bei 20 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min] AP*: Seminarvortrag PVL: Aktive Seminarteilnahme PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Credit Points: | 7 |
| Grade: | <p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA* [w: 2] AP*: Oral presentation [w: 1]</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> |
| Workload: | <p>The workload is 210h. It is the result of 90h attendance and 120h self-studies. The latter include the preparation of the talk. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung die Prüfungsvorbereitung sowie die Erstellung des Seminarvortrags.</p> |

| | | | |
|---|--|-------------------|------------------|
| Daten: | PCKOLL. MA. Nr. 3130 / Prüfungs-Nr.: 20602 | Stand: 17.01.2025 | Start: SoSe 2019 |
| Modulname: | Grenzflächen und Kolloide | | |
| (englisch): | Colloids and Surfaces | | |
| Verantwortlich(e): | Plamper, Felix / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Plamper, Felix / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Physikalische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Teilnehmer verstehen und erlernen Grundkonzepte der Kolloid- und Grenzflächenchemie unter Einbeziehung gängiger experimenteller Methoden (und Theorien/Simulationstechniken). Sie werden damit in der Lage sein, Problemstellungen im Bereich der Kolloid- und Grenzflächenwissenschaften selbständig zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. Sie werden dabei selbständig die geeigneten Ansätze auf neue Sachverhalte übertragen. | | |
| Inhalte: | <p>1. Grenzflächen: Thermodynamik von Grenzflächen, Oberflächenspannung, Kontaktwinkel, Adsorptionsmodelle, Kapillarkondensation, dünne Filme, elektrisch geladene Grenzflächen; Kolloide: Herstellung, Eigenschaften, experimentelle Charakterisierung (inkl. Teilchengrößenbestimmung) und Anwendungen von Dispersionskolloiden (Sole, Gele, Emulsionen, Schäume) und Assoziationskolloiden, Tenside, Micellbildung, Mesophasen und lyotrope Flüssigkristalle, Mikroemulsionen, DLVO-Theorie, Rheologie, Plasmonische Effekte, Polymere und Thermodynamik der Polymerlösungen: Flory-Huggins-Theorie, Struktur und Dynamik von Polymergelen</p> <p>2. Praktikum und Simulationsübungen zu Grenzflächen- und Kolloideigenschaften (z.B. BET Adsorption, Kontaktwinkel, Koagulation, Tensideigenschaften in Theorie und Praxis, Rheologie)</p> | | |
| Typische Fachliteratur: | G. Brezesinski, H.-J. Mögel, Grenzflächen und Kolloide, Spektrum Akad. 1993; D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, Wiley-VCH 1999; T. Cosgrove, Colloid Science, Wiley-VCH 2010 | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Bachelor-Grad in Chemie oder in einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Lösung von Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. | | |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | GDHBE. MA. Nr. 3315 / Prüfungs-Nr.: 22308 | Stand: 20.02.2026  | Start: SoSe 2018 |
| Modulname: | Grundlagen der Halbleiterbauelemente | | |
| (englisch): | Basic Principles of Semiconductor Devices | | |
| Verantwortlich(e): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e): | Institut für Experimentelle Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die grundlegende Physik von Halbleiterbauelementen zu verstehen, messtechnische Prinzipien praktisch anzuwenden und Messdaten hinsichtlich der relevanten Bauteilparameter zu analysieren. Auf der Grundlage der behandelten Bauelemente und Beschreibungsansätze sollen die Studierenden in der Lage sein, auch weitere Bauelemente zu verstehen und deren Funktionsweise zu analysieren. | | |
| Inhalte: | Aufbauend auf den Grundlagen des Moduls Halbleiterphysik wird die Funktionsweise von mikroelektronischen und photonischen Bauelementen behandelt. Es wird vermittelt, wie die Beeinflussung der elektronischen Struktur an Halbleiter/Metall-, Halbleiter/Dielektrikum- oder Halbleiter/Halbleiter-Grenzflächen in Bauelementen (Kondensatoren, Transistoren) genutzt wird. Die auf den optischen Eigenschaften der Halbleiter basierende Konversion von Photonen in Elektronen (in Detektoren und Solarzellen) sowie von Elektronen in Photonen (LEDs und Halbleiter-Laser) werden behandelt. Konkrete Bauelemente sind: MIS-Kondensator, bipolarer Transistor, Feldeffekttransistor, Halbleiterdetektor, Solarzelle, LED, Halbleiter-Laser und transparente Elektroden. Weiterhin werden die Messung optischer Eigenschaften mit IR-Reflektometrie und Ellipsometrie sowie das epitaktische Schichtwachstum vorgestellt. | | |
| Typische Fachliteratur: | Standardwerke Festkörperphysik für Physiker (z. B. Kittel: Introduction to Solid State Physics, Ashcroft/Mermin: Solid State Physics), Standardwerke Halbleiterphysik (z. B. Grundmann: The Physics of Semiconductors, Sze: Physics of Semiconductor Devices, Saleh: Fundamentals of Photonics, Smolinger: Grundlagen der Halbleiterphysik, Sauer: Halbleiterphysik, Fox: Optische Eigenschaften von Festkörpern) | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Halbleiterphysik, 2017-02-17 Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Physik für Naturwissenschaftler III, 2014-05-23 Quantentheorie I, 2020-06-24 Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08 | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA 120 min] PVL: Testierte Versuchsprotokolle aller Versuche PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): | | |

| | |
|-----------------|--|
| | MP/KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung. |

| | | | |
|---|--|-------------------|------------------|
| Daten: | HC. MA. Nr. 3147 / Prüfungs-Nr.: 20104 | Stand: 13.06.2024 | Start: WiSe 2012 |
| Modulname: | Halbleiterchemie | | |
| (englisch): | Chemistry of Semiconductors | | |
| Verantwortlich(e): | Bertau, Martin / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Kroke, Edwin / Prof. Dr. Bertau, Martin / Prof. Dr. Mertens, Florian / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Angewandte Physik Institut für Anorganische Chemie Institut für Technische Chemie Institut für Physikalische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden erlangen Grundlagen zur Herstellung, Verarbeitung und Anwendungen von halbleitenden Materialien. Nach Abschluss des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, wichtige Fragestellungen im Bereich der halbleitenden Materialien identifizieren und debattieren zu können. | | |
| Inhalte: | Synthese- und Reinigungsverfahren, Plasmaprozesse, Chemische Gas- und Flüssigphasenprozesse, Oberflächenmodifizierung und -charakterisierung | | |
| Typische Fachliteratur: | M. Baerns et al.: Lehrbuch der Technischen Chemie, Wiley-VCH; G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie, Springer; Winnacker/Küchler - Chemische Technik, Wiley-VCH, S. Wolf, R. Tauber: „Silicon Processing“ Vol1: Process Technology, Lattice Press | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (4 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Kenntnisse in Technischer, Anorganischer und Physikalischer Chemie, wie sie in den Modulen Industrielle Chemie, AC und PC vermittelt werden. | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Schriftliche Ausarbeitung oder Vortrag * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Schriftliche Ausarbeitung oder Vortrag [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. | | |


| | | | |
|---|---|-------------------|------------------|
| Daten: | HLP. MA. Nr. 3316 / Prüfungs-Nr.: 22307 | Stand: 20.02.2026 | Start: WiSe 2017 |
| Modulname: | Halbleiterphysik | | |
| (englisch): | Semiconductor Physics | | |
| Verantwortlich(e): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e): | Institut für Experimentelle Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden erhalten im Kurs ein grundlegendes Verständnis für die physikalischen Prozesse in Halbleitermaterialien. Es wird vermittelt, wie sich die elektronische Struktur in Bezug zur atomaren Struktur ausbildet. Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage, den Einfluss atomarer Defekte und Grenzflächen zu analysieren. Weiterhin können sie die Zusammenhänge mit den physikalischen Eigenschaften und insbesondere dem elektronischen Verhalten des Halbleiters beschreiben und für Berechnungen anwenden. | | |
| Inhalte: | Kristallstruktur und Halbleiterkristall; Fermi-Dirac-Besetzungsstatistik; Schrödingergleichung; Elektronengas; Bändermodell und Bandstruktur, effektive Masse; Defekte in Halbleitern; amorphe Halbleiter; Halbleiteroberflächen; dotierte Halbleiter; Ladungsträgertransport; Generation-Thermalisierung-Rekombination; dielektrische Funktion; Reflexion und Beugung von Licht; Absorption in Halbleitern; p/n-Übergang; Halbleiter-Heterostrukturen; Halbleiter-Metall-Übergang | | |
| Typische Fachliteratur: | Standardwerke Festkörperphysik für Physiker (z. B. Kittel: Introduction to Solid State Physics, Ashcroft/Mermin: Solid State Physics), Standardwerke Halbleiterphysik (z. B. Grundmann: The Physics of Semiconductors, Balkanski/Wallis: Semiconductor Physics and Applications, Smolinger: Grundlagen der Halbleiterphysik, Sauer: Halbleiterphysik, Fox: Optische Eigenschaften von Festkörpern) | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Physik für Naturwissenschaftler III, 2014-05-23 Quantentheorie I, 2020-06-24 Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08 | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA 120 min] | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung. | | |

| | | | |
|---|---|-------------------|------------------|
| Daten: | HNST.MA.Nr. 520 / Prüfungs-Nr.: 50723 | Stand: 30.06.2020 | Start: WiSe 2020 |
| Modulname: | Herstellung von Nanostrukturen ohne Praktikum | | |
| (englisch): | Nanostructure Preparation without Lab | | |
| Verantwortlich(e): | Joseph, Yvonne / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Joseph, Yvonne / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien | | |
| Dauer: | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Grundlagen der wesentlichen Einzelprozessschritte zur Herstellung von mikro- und nanoelektronischen Bauelementen und Sensoren sollen dargestellt werden können. Prozessparameter und Materialeigenschaften der Einzelprozessschritte sollen mit den resultierenden Bauteileigenschaften korreliert werden können. Neue Bauteile sollen durch Abwandlung von Prozessparametern konzipiert werden können. | | |
| Inhalte: | Herstellung (Top-Down/Bottom-Up) und Modifizierung von 0D-, 1D- und 2D-Nanomaterialien: Keimbildung, Keimwachstum, Ostwaldreifung, Fokussierung, Nasschemische Synthese, VLS-Prozess, Flammpyrolyse; Grundlagen der wesentlichen Einzelprozesse zur Halbleiterbauteilfertigung: Reinigungsverfahren, Ätzverfahren (nass und trocken), Lithographieverfahren (Lacke, Masken, Belichtungsverfahren), Schichtabscheidung (thermisch, chemisch und physikalisch; aus der Gas- oder Flüssigphase), Dotierung (Diffusion, Implantation), Planarisierung (lokal und global) sowie Prozesskontrolle (optisch, elektrisch); Typische Prozessmodule (Mikrosystemtechnik, Mikro- und Nanoelektronik) zur Herstellung von CMOS-Bauelementen und Sensoren; Druck- und Prägeverfahren; nanostrukturierte Materialien als Masken | | |
| Typische Fachliteratur: | S. Wolf, Silicon Processing for the VLSI Era, Volume 4: Deep-Submicron Process Technology, Lattice Press 2002, ISBN: 096167217 C. Y. Chang, S. M. Sze, ULSI Technology, Mcgraw-Hill College 1996, ISBN: 0070630623 U. Hilleringmann, Mikrosystemtechnik: Prozessschritte, Technologien, Anwendungen, Teubner 2006, ISBN-10: 3835100033 | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27 Höhere Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 Höhere Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 Physik für Ingenieure, 2009-08-18 Benötigt werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie sie in den o.g. Modulen vermittelt werden. | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min] | | |
| Leistungspunkte: | 7 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) | | |


| | |
|-----------------|--|
| | Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 135h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Klausurvorbereitung. |

| | | | |
|---------------------------------|---|---------------------|-----------------------|
| Data: | IHPC. MA. Nr. 3210 / Examination number: 11110 | Version: 05.03.2015 | Start Year: WiSe 2012 |
| Module Name: (English): | Introduction to High Performance Computing and Optimization | | |
| Responsible: | Rheinbach, Oliver / Prof. Dr. | | |
| Lecturer(s): | Rheinbach, Oliver / Prof. Dr. | | |
| Institute(s): | Institute of Numerical Mathematics and Optimization | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | <p>The students shall have an understanding of and ability to apply:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parallel computing on shared and distributed memory multiprocessor systems • parallel algorithms <p>The students know relevant terms in English.</p> | | |
| Contents: | <p>Ingredients can be:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portable parallel programming with OpenMP and MPI (Message Passing Interface); hybrid parallelization; accelerators • Code profiling, tracing and optimization methods using tools (profiler, VAMPIRE, etc.); • Relevant software libraries (e.g., BLAS, LAPACK, SCALAPACK, etc.) • Design and analysis of algorithms • Parallel solution of linear systems (dense/sparse systems) • International literature and relevant terms in English | | |
| Literature: | <p>Georg Hager, Gerhard Wellein, Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, Chapman & Hall, 2010 OpenMP Standard, www.openmp.org Barbara Chapman, Gabriele Jost, Ruud van der Pas, Using OpenMP: portable shared memory parallel programming, MIT Press, 2008 William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum, Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface, MIT press, 2000 Michael Quinn, Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill, 2003 Anne Greenbaum, Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM, 1997</p> | | |
| Types of Teaching: | S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Recommendations: Basics knowledge in scientific programming and algorithms. | | |
| Frequency: | yearly in the winter semester | | |
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA: MP = individual examination (KA if 30 students or more) [MP minimum 30 min / KA 120 min] PVL: Programming Project PVL have to be satisfied before the examination. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA: MP = individuelle Prüfung (KA bei 30 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min] PVL: Programmierprojekt | | |


| | |
|----------------|--|
| | PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. |
| Credit Points: | 4 |
| Grade: | The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA: MP = individual examination [w: 1] |
| Workload: | The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies. |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|------------------|
| Daten: | KINKAT. MA. Nr. 3131 / Prüfungs-Nr.: 20505 | Stand: 17.01.2025  | Start: SoSe 2025 |
| Modulname: | Kinetik und Katalyse | | |
| (englisch): | Kinetics and Catalysis | | |
| Verantwortlich(e): | Mertens, Florian / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Bertau, Martin / Prof. Dr. Mertens, Florian / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Technische Chemie Institut für Physikalische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen die wichtigsten Konzepte der heterogenen, homogenen und biochemischen Katalyse unter Einbeziehung experimenteller Untersuchungsmethoden beherrschen und sie von den diskutierten Beispielreaktionen auf andere technisch relevante Systeme übertragen können. | | |
| Inhalte: | <p>Grundlagen der Katalysatorbeschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • katalytischer Zyklus • Elementarschritte • experimentelle Untersuchungsmethoden und Aufklärung katalytischer Mechanismen • Lineare Freie Enthalpie Beziehungen (LFER) <p>Grundlagen der heterogenen Katalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adsorptionsmodelle • Oberflächenmodifikationen • Struktur-Reaktivitätsbeziehung bei Metall- und Nichtmetallkatalysatoren • Aktive Zentren • Promotoren • Katalysatorgifte • katalyserelevante Aspekte der Festkörperchemie • Vulkankurve • Einkristall-Modellkatalyse • Realkatalysatoren • Beispielreaktionen <p>Grundlagen der homogenen Katalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säure-Base-Katalyse • nukleophile und elektrophile Katalyse • Redox-Katalyse • koordinative Katalyse durch Metallkomplexe • Aktivierungsmechanismen • Steuerung der Selektivität durch Ligandeneinfluss • Beispielreaktionen <p>Synopse der Funktionsweisen und Einsatzgebiete klassisch-chemischer Katalysatoren und Biokatalysatoren anhand repräsentativer Synthesprobleme aus der industriellen Chemie und Anwendungsbeispiele</p> | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>John M. Thomas, W. J. Thomas: Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH</p> <p>R. Taube: Homogene Katalyse, Akademie Verlag Berlin</p> | | |


| | |
|---|---|
| | Dirk Steinborn: Grundlagen der metallorganischen Komplexkatalyse, Teubner Verlag P. van Leeuwen: Homogeneous Catalysis, Kluwer Academic Publisher M. Baerns et al.: Lehrbuch der Technischen Chemie, Wiley-VCH G. E. Jeromin, M. Bertau: Bioorganikum, Wiley-VCH |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 SWS) |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 Grundlagen der Physikalischen Chemie für Ingenieure, 2009-08-11 |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [60 bis 120 min] PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | ALCHWP. BA. Nr. 153 / Prüfungs-Nr.: 20903 | Stand: 17.01.2025  | Start: WiSe 2014 |
| Modulname: | Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie | | |
| (englisch): | Hyphenated Methods in Analytical Chemistry | | |
| Verantwortlich(e): | Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Analytische Chemie | | |
| Dauer: | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zu spektroskopischen Methoden und Trennverfahren sowie ihrer Kopplung zur Spuren- und Vielkomponentenanalyse. Sie kennen die Anwendungsbereiche, Vorteile und Einsatzgrenzen von Kopplungsmethoden, die auf den Separationsverfahren LC, GC, IC und Elektrophorese basieren. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsprinzipien in der mehrdimensionalen Massenspektroskopie sowie Übersichtskenntnisse über weitere mehrdimensionale spektroskopische Methoden. Sie sind in der Lage, diese Techniken auf einfache Fragestellungen aus den Bereichen Vielstoffanalytik und Speziation anzuwenden. | | |
| Inhalte: | <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe, Arten von Kopplungen und ihre Anwendungsbereiche • Kopplungen mit gaschromatographischen Methoden (z.B. GC-IR, GC-MS) • Kopplungen mit flüssigchromatographischen Methoden (z.B. LC-UV/Vis, LC-MS, LC-ICP-MS) • Kopplungen mit elektrophoretischen Verfahren (z.B. CE-MS) • Mehrdimensionale Separationsverfahren (z.B. GCxGC-MS, LCxLC-MS) • Mehrdimensionale Massenspektroskopie • Mehrdimensionale spektroskopische Verfahren (z.B. SIMSxAFM, Röntgenfluoreszenzspektroskopie x Ramanspektroskopie, LIBSxICP-MS) | | |
| Typische Fachliteratur: | M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH; R. Niessner, D. A. Skoog Instrumentelle Analytik: Grundlagen - Geräte - Anwendungen, Springer-Spektrum; K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag; R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, M. Widmer: Analytical Chemistry, Wiley-VCH. | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Praktikum (3 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Kenntnisse, die im Modul Instrumentelle Analytische Chemie vermittelt werden. | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP* [30 min] AP*: Praktikum</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |

| | |
|-----------------|---|
| Note: | <p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP* [w: 2] AP*: Praktikum [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Arbeitsaufwand: | <p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung sowie die Vorbereitung auf die Prüfungsleistung.</p> |

| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Daten: | KSPV. MA. Nr. 3312 / Prüfungs-Nr.: 52001 | Stand: 16.01.2025  | Start: SoSe 2012 |
| Modulname: | Kristallzüchtung/Silizium für die Photovoltaik | | |
| (englisch): | Crystal Growth/ Silicon for Photovoltaics | | |
| Verantwortlich(e): | Charitos, Alexandros / Prof. | | |
| Dozent(en): | Pätzold, Olf / Dr. rer. nat. Friedrich, Jochen / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Nichteisen-Metallurgie und Reinstoffe Fraunhofer-Technologiezentrum Hochleistungsmaterialien THM | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Das Modul vermittelt einen Überblick über grundlegende Phänomene bei der Kristallzüchtung aus der Schmelze sowie spezielle Aspekte der Kristallisation von Silizium für Photovoltaik-Anwendungen einschließlich Prozessmodellierung und Materialcharakterisierung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studenten vertiefte, anwendungsorientierte Grundlagenkenntnisse auf den Gebieten der Züchtung und Charakterisierung von Silizium für die Photovoltaik. | | |
| Inhalte: | <p>- Teil-Vorlesung "Kristallzüchtung":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kristallzüchtung aus der Schmelze • Normalerstarrung und Zonenschmelzen • Wärme- und Stofftransport • Dotierstoffsegregation • Spannungen und Versetzungsdichte <p>- Teil-Vorlesung „Silizium für die Photovoltaik“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siliziumrohstoff • Gerichtete Erstarrung von multikristallinem Silizium • Kristallziehen von monokristallinem Silizium • Wachstumsphänomene • Kristalldefekte • Modellierung • Charakterisierung | | |
| Typische Fachliteratur: | D.T.J. Hurle: Handbook of Crystal Growth, North-Holland, Amsterdam, 1994; K.-Th. Wilke, J. Bohm: Kristallzüchtung, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1988; H.J.Scheel, P.Capper: Crystal Growth Technology, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2008; P. Capper: Crystal Growth Technology, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2010 | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Benötigt werden Kenntnisse, wie sie in den Modulen Höhere Mathematik für Ingenieure, Physik für Ingenieure bzw. Naturwissenschaftler und Grundlagen der Werkstoffwissenschaft erworben werden können. | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] | | |
| Leistungspunkte: | 3 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |

| | |
|-----------------|---|
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |
|-----------------|---|

| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Daten: | KUENSTI. MA. Nr. 509 / Prüfungs-Nr.: 11304 | Stand: 28.05.2009  | Start: WiSe 2009 |
| Modulname: | Künstliche Intelligenz | | |
| (englisch): | Artificial Intelligence | | |
| Verantwortlich(e): | Groppe, Sven / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Groppe, Sven / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Informatik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen die wesentlichen Methoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz verstehen und neue Techniken der Künstlichen Intelligenz im wissenschaftlichen Kontext einordnen können. Einfache intelligente Lösungsstrategien sollen mit einer deklarativen Programmiersprache realisiert werden können. | | |
| Inhalte: | Wissensrepräsentations- und Inferenzmechanismen: Prädikaten-logische Grundlagen, Semantische Netze, Frames, Regel- und Constraintsysteme, Unsicheres und probabilistisches Schließen, Agentenmodelle: Konzepte, kommunizierende Agenten, Intelligente und heuristische Suchverfahren, Lernverfahren, Kommunikation und Sprachverarbeitung, Natural analoge Verfahren: Genetische Algorithmen und Künstliche Neuronale Netze, Anwendungsszenarien: Planung, Diagnostik, Simulation | | |
| Typische Fachliteratur: | George F. Luger, „Künstliche Intelligenz“, Addison-Wesley; Günther Görz, Claus-Rainer Rollinger, Josef Schneeberger, „Handbuch der Künstlichen Intelligenz“, Oldenbourg; Stuart Russel, Peter Norvig, „Künstliche Intelligenz“, Prentice Hall | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Grundlagen der Informatik, 2009-08-25 | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min] | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung. | | |


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | LAPH. MA. Nr. 3155 / Prüfungs-Nr.: 22701 | Stand: 01.02.2024  | Start: SoSe 2014 |
| Modulname: | Laserphysik | | |
| (englisch): | Laser Physics | | |
| Verantwortlich(e): | Himcinschi, Cameliu / Dr. rer. nat. habil. | | |
| Dozent(en): | Himcinschi, Cameliu / Dr. rer. nat. habil. | | |
| Institut(e): | Institut für Theoretische Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Wechselwirkung zwischen Licht und Materie • Kenntnisse zur Funktionsweise verschiedener optischer Komponenten • Konzeptionelles Verständnis des klassischen Ansatzes der Laserphysik • Fähigkeit, durch Ratengleichungsansätze, die stationären und dynamischen Prozesse in Lasergeräten zu analysieren • Unterscheidung diverser Laserstrahlquellen hinsichtlich deren physikalischen Wirkungsprinzips • Erwerb eines grundlegenden Wissens über die wichtigsten Konzepte und Methoden der Laserphysik <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen von Lasern sowie die Eigenschaften vom Laserlicht und sind in der Lage, die Funktionsweise, Konstruktionsmerkmale und Einsatzmöglichkeiten verschiedener Lasersysteme zu beschreiben und die physikalischen Grundlagen der Lasertechnik nachzuvollziehen und in zukünftigen Berufsfeldern sinnvoll einzusetzen.</p> | | |
| Inhalte: | Physikalische Grundlagen des Laserprozesses: Absorptions- und Emissionsvorgänge, stimulierte Emission, Einsteinkoeffizienten; Besetzungsinversion (Zweiniveauschema), Drei- und Vierniveauschema, Bilanzgleichungen; Laserprinzip, Laseraufbau: Resonatoren; Laserarten: Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser, Farbstofflaser; spezielle Lasertechnik: Güteschaltung, Modenkopplung, Frequenzselektierung, Frequenzverdopplung; Eigenschaften der Laserstrahlung: Gaußsche Strahlenbündel, Linienverbreiterung, Kohärenz; Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie; Anwendungen von Lasern in der Materialbearbeitung; Anwendungen in der Spektroskopie und Analytik, Lasermesstechnik, Informationstechnik, Optoelektronik, Holografie | | |
| Typische Fachliteratur: | B. E. A. Saleh, M. C. Teich, Grundlage der Photonik W. Lange, Einführung in die Laserphysik H.-J. Kull, Laserphysik J. Eichler, H.J. Eichler, Laser Bauformen, Strahlführung, Anwendungen | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS) S1 (SS): Exkursion (1 d) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Physik für Naturwissenschaftler III, 2014-05-23 Physik für Ingenieure, 2009-08-18 | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [25 bis 35 min] | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): | | |


| | |
|-----------------|---|
| | MP [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 68h Präsenzzeit und 82h Selbststudium. Der Zeitaufwand beträgt 150 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit, 8 h Exkursion und 82 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen/Übungen sowie die Prüfungsvorbereitung |

| | | | |
|---------------------------------|---|---------------------|-----------------------|
| Data: | MLMS MA Nr. 3659 / Examination number: 44510 | Version: 12.08.2024 | Start Year: SoSe 2019 |
| Module Name: | Machine Learning for Materials Scientists | | |
| (English): | Machine Learning for Materials Scientists | | |
| Responsible: | Eidel, Bernhard / Prof. Dr.-Ing. habil. | | |
| Lecturer(s): | Eidel, Bernhard / Prof. Dr.-Ing. habil. | | |
| Institute(s): | Institute of Mechanics and Fluid Dynamics | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | Students will be exposed to fundamental knowledge in stochastics, statistics and combinatorics and will be able to apply this knowledge using the programming language Python. They will acquire an overview over machine learning approaches and algorithms and will be able to choose the appropriate algorithm for a specific problem. Furthermore, they will be able to use existing machine learning libraries and to independently solve problems of materials scientific relevance. Students will be able to judge the quality of their results. | | |
| Contents: | <ul style="list-style-type: none"> • basics of stochastics and statistics: events, probability, conditional probability, variance, mean, median, likelihood • fundamentals of machine learning: linear regression, principal component analysis • neural networks, Bayesian methods, convolutional networks, support vector machines • training validation, testing, overfitting • selection of appropriate algorithms • implementation, e.g., using PyTorch, scikit-learn, or TensorFlow/KERAS | | |
| Literature: | <ol style="list-style-type: none"> 1. M. P. Deisenroth, A.A. Faisal, Ch.S. Ong: Mathematics for Machine Learning, 2019, Cambridge University Press, UK 2. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016, http://www.deeplearningbook.org | | |
| Types of Teaching: | S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Recommendations: Good foundation in mathematics and Python programming (as, e.g., acquired during "Software Tools for Computational Materials Scientists 1") | | |
| Frequency: | yearly in the summer semester | | |
| Requirements for Credit Points: | <p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 5 students or more) [MP minimum 30 min / KA 90 min] PVL: Coding PVL have to be satisfied before the examination.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 5 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] PVL: Programmierung PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> | | |
| Credit Points: | 4 | | |
| Grade: | The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1] | | |
| Workload: | The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies. | | |


| | | | |
|---------------------------------|--|---------------------|-----------------------|
| Data: | MBT. MA. Nr. 3578 / Examination number: 20314 | Version: 15.03.2017 | Start Year: SoSe 2018 |
| Module Name: | Many Body Theory | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. | | |
| Lecturer(s): | Starke, Ronald / Dr. rer. nat. | | |
| Institute(s): | Institute of Theoretical Physics | | |
| Duration: | 2 Semester(s) | | |
| Competencies: | The students are introduced to the fundamentals of modern condensed matter theory corresponding to the knowledge a student should have on advanced quantum mechanics and electrodynamics. Further, the concepts from this course represent the physical and mathematical basis for subsequent modules like Density Functional Theory, Molecular Modelling or Quantum Chemistry. | | |
| Contents: | <p>Lecture:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Statistical physics: fundamentals of probability calculus and elements of phenomenological thermodynamics 2. Many body quantum mechanics: Fock space, elements of second quantization, fundamental Hamiltonian of electrons and nuclei, computational methods to deal with many electron problem 3. Response theory: general aspects, Kubo formalism, electrodynamics in media 4. Selected topics of modern condensed matter physics <p>Seminar:</p> <p>Biweekly meeting where the seminar talks will be given. The subject of the talk is chosen by the student from a predefined list. The topics will be related to the concepts introduced in the lecture.</p> | | |
| Literature: | <p>Martin/Rothen: Many body problems and quantum field theory Fetter/Walecka: Quantum theory of many-particle systems Bruus/Flensberg: Many body quantum theory in condensed matter physics Giuliani/Vignale: Quantum theory of the electron liquid Schwabl: Statistical mechanics Schwabl: Quantum mechanics II Honerkamp: Statistical physics</p> | | |
| Types of Teaching: | <p>S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS) S2 (WS): Lectures (2 SWS) S2 (WS): Seminar (1 SWS)</p> | | |
| Pre-requisites: | <p>Recommendations: Theoretische Physik I, Theoretische Mechanik, 2009-08-12 Theoretische Physik II, Klassische Elektrodynamik, 2010-02-15 Quantentheorie I, 2020-06-24</p> <p>Bachelor's degree in applied natural science, physics or chemistry. The required knowledge according to these modules will be inquired by an entry test which has to be passed.</p> | | |
| Frequency: | yearly in the summer semester | | |
| Requirements for Credit Points: | <p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains:</p> <p>MP [45 min] PVL: Scientific seminar (giving a 20 min seminar talk with subsequent discussion)</p> | | |


| | |
|----------------|---|
| | <p>PVL: An entry test inquiring the prerequisites has to be passed PVL have to be satisfied before the examination.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [45 min] PVL: Wissenschaftliches Seminar (20 min Vortrag mit anschließender Diskussion) PVL: Test zu den Zulassungsvoraussetzungen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> |
| Credit Points: | 9 |
| Grade: | <p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]</p> |
| Workload: | The workload is 270h. It is the result of 90h attendance and 180h self-studies. |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | MASTNAT. MA. Nr. 3151 / Prüfungs-Nr.: - | Stand: 23.03.2023  | Start: SoSe 2023 |
| Modulname: | Masterarbeit Angewandte Naturwissenschaft mit Kolloquium | | |
| (englisch): | Master Thesis Applied Natural Science with Colloquium | | |
| Verantwortlich(e): | Alle Hochschullehrer der Fakultät | | |
| Dozent(en): | | | |
| Institut(e): | Alle Institute der Fakultät | | |
| Dauer: | 6 Monat(e) | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiges Lösen einer wissenschaftlichen Problemstellung unter Anwendung von modernen experimentellen und theoretischen Methoden • Planung und Ausführung von Versuchen • Kritisches Hinterfragen von Ergebnissen • Vergleichende Auswertung von Ergebnissen im Kontext der eigenen Methoden und Fachliteratur | | |
| Inhalte: | variabel | | |
| Typische Fachliteratur: | Referateorgane, Originalveröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften, Methoden-Handbücher, Datenbanken | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Die Masterarbeit ist frühestens 3 Monate und spätestens 6 Monate nach dem aktenkundigen Termin der Ausgabe des Themas vorzulegen. / Abschlussarbeit (6 Mon) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Obligatorisch: Masterarbeit: Abschluss von Modulen im Umfang von 78 Leistungspunkten im Studiengang; Kolloquium: Abschluss aller anderen Pflicht-, Schwerpunkt- und Wahlpflichtmodule | | |
| Turnus: | jedes Semester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>AP*: Masterarbeit (schriftliche Ausarbeitung)</p> <p>AP*: Mündliche Verteidigung (20 min) mit Diskussion (40 min) [60 min]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> | | |
| Leistungspunkte: | 30 | | |
| Note: | <p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>AP*: Masterarbeit (schriftliche Ausarbeitung) [w: 3]</p> <p>AP*: Mündliche Verteidigung (20 min) mit Diskussion (40 min) [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 900h. | | |

| | | | |
|----------------------------|--|--|-----------------------|
| Data: | MATFO. MA. Nr. 3607 / Examination number: 22902 | Version: 25.03.2025  | Start Year: SoSe 2026 |
| Module Name: (English): | Materials Research with Free-Electron X-Ray Lasers | | |
| Responsible: | Molodtsov, Serguei / Prof. Dr. | | |
| Lecturer(s): | Molodtsov, Serguei / Prof. Dr. Bressler, Christian / Prof. Dr. Mancuso, Ardian / Dr. | | |
| Institute(s): | Institute of Experimental Physics | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | <p>The students will acquire profound insight into the composition and application of the most recent generation of X-ray light sources, namely the Free-Electron X-ray Lasers (FELs). These devices are capable of producing X-rays of exceptional brilliance. The curriculum will encompass measuring methods that utilize ultrashort flashes of laser light in the X-ray area, reaching up to 27-thousand times per second and exhibiting a brilliance that is several billion times higher than that of the most advanced X-ray source of the conventional kind. The utilization of Free-Electron X-ray Lasers in materials research and development encompasses catalytic, magnetic, and biological materials, as well as hybrid structures. The module will provide a comprehensive overview of the experimental methods and their specific capabilities enabled by the FEL, offering a detailed exposition of the subject matter.</p> <p>This module is designed to equip students with the knowledge and skills necessary to apply the methods they have learned in this course to their future professional endeavors when the need arises. In addition, the module will provide students with the opportunity to gain hands-on experience at an international major research facility.</p> | | |
| Contents: | <p>Depiction of conventional and ultra-high time-resolved spectroscopic methods and methods to determine structural properties:</p> <p>Inelastic and Resonant Inelastic X-ray Scattering (IXS and RIXS) X-ray Emission Spectroscopy (XES) X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) Photoelectron Spectroscopy (XPS and ARPES) X-ray Microscopy Coherent X-ray Diffraction (CDI) Photon Correlation Spectroscopy (PCS) X-ray Holography</p> <p>The practical application of the above listed methods will be illustrated during an optional excursion to Hamburg with tours through the world's first Free-Electron X-ray Laser FLASH at DESY as well as to the experimental hall of European XFEL.</p> | | |
| Literature: | <p>M. Altarelli et al.: Technical Design Report: European X-ray Free-Electron Laser - 2007, http://www.xfel.eu/documents/technical_documents/; E.L. Saldin et al.: The Physics of Free Electron Lasers, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2000); R. Bonifacio et al.: Collective Instabilities and High Gain Regime in a Free-Electron Laser, Optics Communication, vol. 50, p. 373 (1984)</p> | | |
| Types of Teaching: | S1 (SS): Block lecture (26 hours) during the university/institution summer break, outside of lecture and exam period. / Lectures (2 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Recommendations: | | |

| | |
|---------------------------------|---|
| | Physics for natural Scientists I - III, Structure of Matter I: Solid Bodies, Structure of Matter II: Electronic Properties |
| Frequency: | yearly in the summer semester |
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: KA [90 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] |
| Credit Points: | 3 |
| Grade: | The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [$w: 1$] |
| Workload: | The workload is 90h. It is the result of 30h attendance and 60h self-studies. |


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | MODNAT. MA. Nr. 2995 / Prüfungs-Nr.: 20304 | Stand: 02.03.2021  | Start: SoSe 2021 |
| Modulname: | Modellierung natürlicher Systeme | | |
| (englisch): | Modeling of Natural Systems | | |
| Verantwortlich(e): | Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. | | |
| Dozent(en): | Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil. | | |
| Institut(e): | Institut für Theoretische Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Den Studenten soll ein grundlegendes Verständnis der Modellierung und der Eigenschaften dynamischer Systeme vermittelt werden. Basierend auf der Stabilitätsanalyse von Fixpunkten werden Beispiele aus der Physik, Chemie und Ökologie diskutiert, die typisches Verhalten demonstrieren. Im Seminar soll die Modellbildung an eigenen Beispielen trainiert werden. | | |
| Inhalte: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufgaben und Ziele der Modellierung 2. Modelle zeitlicher Entwicklung, Suchstrategien, exponentielles Wachstum, begrenztes Wachstum, Beispiele aus Physik, Chemie, Biologie, Verkehrsdynamik, Ökologie und Ökonomie, mathematische Grundlagen, Fixpunkte und deren Stabilität 3. Nutzung einer Ressource, zeitabhängige Ressourcen, zeitverzögerte Reaktionen, bistabile Systeme, Beispiele (Massenmehrung, Phasenübergänge, Durchbiegung, Chemische Reaktionen) 4. Gekoppelte Systeme, Lotka-Volterra-Gleichungen, Grenzzyklen (Räuber-Beute, Hopf, Schwingungserzeugung, periodische Systeme) 5. Chaotische Systeme | | |
| Typische Fachliteratur: | Ch. Wissel „Theoretische Ökologie“, J.D. Murray „Mathematical Biology“ | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Seminar (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Grundkurs Mathematik und Theoretische Mechanik (Bachelor) wird empfohlen. | | |
| Turnus: | alle 2 Jahre im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [40 min] PVL: Testat im Seminar PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Praktikumsvorbereitung und Prüfungsvorbereitung. | | |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|------------------|
| Daten: | MAANACH. MA. Nr. 3616 / Prüfungs-Nr.: 20908 | Stand: 17.01.2025  | Start: SoSe 2018 |
| Modulname: | Moderne Aspekte der Analytischen Chemie | | |
| (englisch): | Modern Aspects of Analytical Chemistry | | |
| Verantwortlich(e): | Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Analytische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Herangehensweise bei der Speziationsanalyse, dafür nutzbare Methoden, dabei auftretende Probleme sowie typische Anwendungsfälle • die notwendigen Rahmenbedingungen (Technik, Räume, Medien, Chemikalien) für eine Analyse im Ultraspurenbereich • die wichtigsten Methoden und Voraussetzungen zur Charakterisierung chiraler Verbindungen sowie deren Optimierung • Isotopenanalytik sowie dafür eingesetzte Methoden und Anwendungsfelder für die präzise Bestimmung von Isotopenverhältnissen (Anwendungsfelder Geowissenschaften, Forensik, Archäometrie, Medizin) • die Rahmenbedingungen bei der Analyse historischer Objekte mittels zerstörungsfrei arbeitender Analysenmethoden inkl. Probenahme; die Analyse von Gemälden und metallischen Objekten. • Hochauflösende Massenspektrometrische Verfahren zur Bestimmung von Parametern in Vielstoffgemischen bzw. Charakterisierung von Makromolekülen | | |
| Inhalte: | <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen, Anwendungsfelder und Probleme bei der Ultraspurenanalyse • Methoden für die Bindungsformenanalytik/Speziation und Anwendungsbeispiele für As, Cr, Hg, Sn, Pb, Sb, Pt • Methoden zur Charakterisierung chiraler Verbindungen (Schwerpunkte chromatographische und elektro-phoretische Verfahren sowie NMR) und Anwendungsbeispiele • Grundlagen der Isotopenanalytik, Methoden für die Bestimmung von Isotopenverhältnissen, Anwendungsbeispiele aus Geowissenschaften, Forensik, Archäometrie, Medizin • Analytik von historischen und Kunstobjekten mit zerstörungsfreien Methoden mit Anwendungsbeispielen für Metalle/Legierungen, Gemälde, Glasobjekte • Hochauflösende Massenspektrometrie zur Bestimmung von Parametern in Vielstoffgemischen bzw. Charakterisierung von Makromolekülen | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>Chiral Separation Methods for Pharmaceutical and Biotechnological Products, Ed. S. Ahuja, 2011, Wiley (Buch); Hyphenated Techniques in Speciation Analysis, J. Szpunar und R. Lobinski, RSC, 2003 (Buch); Analytical techniques for trace element analysis: an overview, R.J.C. Braun, M.J.T. Milton, TrAC 24(3), 2005, 266-274,</p> | | |


| | |
|---|--|
| | doi:10.1016/j.trac.2004.11.010 (Artikel); Methods for Environmental Trace Analysis, J.R. Dean, 2003, Wiley (Buch); Isotopic Analysis: Fundamentals and Applications Using ICP-MS, F. Vanhaecke, P. Degryse, 2012, Wiley, (Buch); Stable Isotope Forensics: An Introduction to the Forensic Application of Stable Isotope Analysis, W. Meier-Augenstein, 2010, Wiley (Buch); Isotope Dilution Mass Spectrometry, J. Alonso, 2013, RSC (Buch); Analytical Archaeometry – Selected Topics, eds. H. Edwards, P. Vandenabeele, 2012, RSC (e-Book, free download); Archäometrie: Methoden und Anwendungsbeispiele naturwissenschaftlicher Verfahren in der Archäologie, A. Hauptmann, V. Pingel, 2008, Schweizerbart'sche (Buch) |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS) |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Obligatorisch: Instrumentelle Analytische Chemie, 2012-06-27 oder Module mit äquivalenten Inhalten Empfohlen: Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften, 2022-01-06 Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik, 2012-06-29 Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie, 2012-07-27 Mindestens eines der o.g. Module. |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Praktikum MP* [30 bis 45 min] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Praktikum [w: 1] MP* [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Vor- und Nachbereitung der Praktikumsaufgaben, sowie die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung. |

| | | | |
|---|---|-------------------|------------------|
| Daten: | MAPC. MA. / Prüfungs-Nr.: 20605 | Stand: 17.01.2025 | Start: WiSe 2018 |
| Modulname: | Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie | | |
| (englisch): | Modern Aspects of Physical Chemistry | | |
| Verantwortlich(e): | Plamper, Felix / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Plamper, Felix / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Physikalische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Teilnehmer erlernen und verstehen moderne experimentelle Methoden (und Theorien/Simulationstechniken) in der Physikalischen Chemie und werden damit in der Lage sein, Problemstellungen im Bereich der physikalischen Chemie selbständig zu erkennen und zu analysieren. Sie werden selbständig die geeigneten Ansätze auf neue Sachverhalte übertragen und geeignet vor einem Fachpublikum präsentieren können, wobei sie einschlägige englischsprachige Fachbegriffe erlernen werden. | | |
| Inhalte: | <p>1. Aktuelle Fragestellungen und Forschungsergebnisse in der Physikalischen Chemie von weicher Materie: Streumethoden (dynamische und statische Lichtstreuung; Röntgenkleinwinkelstreuung; Neutronenkleinwinkelstreuung; Strukturfaktoren; Formfaktormodelle) und optische Spektroskopie zur Untersuchung komplexer Flüssigkeiten (Fluoreszenzspektroskopie; polaritätssensitive Farbstoffmoleküle; Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie).</p> <p>Eigenschaften wasserlöslicher Polymere (z.B. stimuli-sensitive Polymere; Polyelektrolyte; Gegenionenkondensation; Donnan-Gleichgewicht; Flory-Rehner-Theorie; Self-Assembly)</p> <p>2. Seminar: Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion einer aktuellen Fragestellung.</p> <p>3. Praktikum (und gegebenenfalls Simulationsübungen) zur Struktur und zum Verständnis von Polymereigenschaften in Lösung.</p> | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>R. Linder, Th. Zemb: <i>Neutrons, X-rays and Light: Scattering Methods Applied to Soft Condensed Matter</i>, North Holland, 2002; H. Dautzenberg, W. Jaeger, J. Kötz, B. Philipp, C. Seidel, D. Stscherbina: <i>Polyelectrolytes: Formation, Characterization and Application</i>, Hanser Fachbuch, 1994;</p> <p>aktuelle Publikationen im Bereich der Physikalischen Chemie (werden zur Verfügung gestellt)</p> | | |
| Lehrformen: | <p>S1 (WS): (*) Bei geringer stud. Nachfrage wird die LV nur alle zwei Jahre angeboten. / Vorlesung (3 SWS)</p> <p>S1 (WS): (*) / Seminar (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): (*) / Praktikum (1 SWS)</p> | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Bachelor-Grad in Chemie oder einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtung | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP* [30 min]</p> <p>PVL: Praktikum</p> <p>AP*: Vortrag</p> <p>PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> | | |

| | |
|------------------|---|
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | <p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>MP* [w: 3] AP*: Vortrag [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Arbeitsaufwand: | <p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika und die Erstellung eines Seminarbeitrages.</p> |

| | | | |
|------------------------------------|--|--|------------------|
| Daten: | MAANACH.Ma.Nr / Prüfungs-Nr.: - | Stand: 14.01.2026  | Start: SoSe 2026 |
| Modulname: | Moderne Elementmassenspektrometrie - Von Einzelpartikel- bis Einzelzellen-Analytik | | |
| (englisch): | Moderne Elementmassenspektrometrie - Von Einzelpartikel- bis Einzelzellen-Analytik | | |
| Verantwortlich(e): | Vogt, Carla / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Meermann, Björn / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Biowissenschaften Institut für Analytische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in Bereichen Material- und Umweltanalytik sowie den life-sciences/Medizin in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besondere Eigenschaften von Nanopartikeln (Größe, Form, Zusammensetzung, Coatings), ihre Einsatzgebiete, sowie ihre Einflüsse auf Umwelt und Biosphäre und Auswirkungen von Nanopartikeln auf Organismen/Zellen und die Notwendigkeit von Einzelzellanalytik im ökotoxikologischen bzw. bio-medizinischen Kontext zu beurteilen • Aufbau, Funktionsweise, Bulk Analyse des ICP-MS zu verstehen und bei der single particle/single cell Analyse, Methodenentwicklung, trouble-shooting für typische Anwendungsfälle zu bewerten, • Zwischen verschiedenen Massenanalysatoren vor dem Hintergrund der single particle/single cell-Analyse zu differenzieren, • Instrumentell analytische Aspekte für die single particle/-cell Analytik (Zerstäubersysteme, Kammern, Geräteparameter: dwell time) zu bewerten, • Spezielle Probeneintragssysteme: Microdroplet-Generatoren und Feld-Flussfraktionierung auszuwählen, • Daten von Multi-Element single particle/-cell Daten auszuwerten. | | |
| Inhalte: | <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besondere Eigenschaften von Nanopartikeln (Größe, Form, Zusammensetzung, Coatings), ihre Einsatzgebiete, sowie ihre Einflüsse auf Umwelt und Biosphäre • Auswirkungen von Nanopartikel auf Organismen/Zellen; Notwendigkeit von Einzelzellanalytik im ökotoxikologischen bzw. bio-medizinischen Kontext • Übersicht über Charakterisierungsmethoden für Nanopartikel und einzelne Zellen (z.B: NTA, DLS, TEM, Fluoreszenz, Methoden zur Charakterisierung von Partikelcoatings) • Grundlagen zur ICP-MS (Aufbau, Funktionsweise, klassische Anwendungsbeispiele) • Voraussetzungen, Anwendungsfelder und Herausforderungen bei der single cell/single particle ICP-MS • Spezielle Probeneintragssysteme für die single particle/single cell ICP-MS (low flow nebulizer, Microdroplet Generator) • Datenauswertung von Multielementdaten aus single particle und single cell Analysen • Anwendungsbeispiele aus Material- und Umweltanalytik sowie den life-sciences/Medizin | | |


| | |
|---|---|
| Typische Fachliteratur: | <ul style="list-style-type: none"> • R. Thomas, Practical Guide to ICP-MS and Other Atomic Spectroscopy Techniques: A Tutorial for Beginners (Practical Spectroscopy) 2023 • Aktuelle Literatur (Review-Paper, Research peer-review Paper) – wird den Studierenden zur Vorbereitung zur Verfügung gestellt |
| Lehrformen: | <p>S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS)</p> |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | <p>Empfohlen: Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik, 2022-01-10 Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie, 2025-01-17 Instrumentelle Analytische Chemie, 2025-01-17 Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften, 2025-01-17 oder äquivalente Module</p> |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP* [30 bis 45 min] AP*: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Leistungspunkte: | 4 |
| Note: | <p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP* [w: 1] AP*: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Arbeitsaufwand: | <p>Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung, den Vortrag zur schriftlichen Ausarbeitung, sowie die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung.</p> |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | MMEFKPH. MA. Nr. 3387 / Prüfungs-Nr.: 22302 | Stand: 20.02.2026  | Start: WiSe 2011 |
| Modulname: | Moderne Methoden der Festkörperphysik: Magnetische Materialsysteme | | |
| (englisch): | Modern Methods of Solid State Physics: Magnetic Materials | | |
| Verantwortlich(e): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en): | Pötzger, Kay / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Experimentelle Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Durch das Modul erhalten die Studenten Einführung in grundlegende magnetische Effekte sowie einen Überblick über moderne Methoden in der Präparation und Analytik. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen physikalische Grundlagen magnetischer Ordnungsphänomene, Materialien und Schichtsysteme sowie der zugrunde liegenden Effekte in der Spintronik. • können experimentelle Verfahren zur Präparation und Charakterisierung magnetischer Schichtsysteme selbstständig anwenden • analysieren und interpretieren Messergebnisse aus verschiedenen Analysemethoden (z. B. AFM/MFM, Magnetometrie) und leiten daraus physikalische Zusammenhänge ab. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in grundlegende magnetische Effekte und Ordnungsphänomene • Magnetische Materialien und Schichtsysteme • Magnetische Domänen und magnetische Nanostrukturen • Magnetwiderstand, Spintronik und deren Anwendungen • Präparation und Analytik von magnetischen Schichtsystemen • Exkursion zum HZDR mit Blockpraktikum: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Präparation einer magnetischen Schicht ◦ Analyse mittels AFM/MFM, Magnetometrie und Strukturanalyse ◦ Datenauswertung und Interpretation | | |
| Typische Fachliteratur: | Blundell, S.: Magnetism in Condensed Matter, Oxford University Press, U.S.A. (2001) Shikazumi, S.: Physics of ferromagnetism, Oxford University Press, U.S.A. (1997) Magnetism goes Nano, IFF-Ferienkurs (2005) O'Handley, R.C.: Modern magnetic materials - principles and applications, Wiley, New York (2000) | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Blockpraktikum im Rahmen einer Exkursion (1 Tag) und zwei Übungsterminen (á 90 min) / Praktikum (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Quantentheorie I, 2020-06-24 Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08 | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 bis 45 min] AP: Schriftliche Belegarbeit über das Praktikum | | |
| Leistungspunkte: | 4 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) | | |

| | |
|-----------------|---|
| | Prüfungsleistung(en): MP [w: 2] AP: Schriftliche Belegarbeit über das Praktikum [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres beinhaltet die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Erstellung der Belegarbeit sowie die Prüfungsvorbereitung. |


| | | | |
|---------------------------------|--|---------------------|-----------------------|
| Data: | MOLECOL. MA. Nr. 3042 / Examination number: 21005 | Version: 01.05.2024 | Start Year: WiSe 2024 |
| Module Name: | Molecular Ecology of Microorganisms | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Lecturer(s): | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Institute(s): | Institute of Biosciences | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | The students will obtain insight into various molecular techniques to analyse microbial communities and understand interactions with the relevant environment. They will understand the advantages and limitations of specific techniques. In the lab course they will obtain experience with some of the techniques. In a seminar the students will gain experience with current literature and with reporting about it to other participants during an oral and poster presentation. | | |
| Contents: | Molecular methods for the identification and monitoring of microbial communities in environmental samples and biotechnological processes <ul style="list-style-type: none"> • Procedures for sampling and sample preparation • Troubleshooting for efficient nucleic acid extraction and amplification via PCR • application and principles of state of the art molecular techniques, including DNA-/RNA-based methods, hybridization techniques, various molecular fingerprinting techniques, quantitative real-time PCR • Protein and fatty acid-based analyses • Case study examples • basic bioinformatic and statistic analyses • use of sequence data bases | | |
| Literature: | A. M. Osborn & C. J. Smith: Molecular Microbial Ecology, Taylor and Francis; Kowalchuk, de Bruijn, Head, Akkermans, van Elsas: Molecular Microbial Ecology Manual, Springer Relevant literature supplied via OPAL course and during lectures | | |
| Types of Teaching: | S1 (WS): Lectures (1 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) S1 (WS): Practical Application (1 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Mandatory: Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie, 2019-08-29 Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum, 2022-05-10 Recommendations: Microbiology for Resource Scientists: Lab Course, 2024-06-25 Bachelor degree in chemistry, applied natural science, geocology, biology, process engineering or in another area of science or engineering. | | |
| Frequency: | yearly in the winter semester | | |
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP*: course work/ poster presentation AP*: lab course protocols AP*: course work/ oral presentation * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively. | | |

| | |
|----------------|---|
| | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: course work/ poster presentation AP*: lab course protocols AP*: course work/ oral presentation</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Credit Points: | 5 |
| Grade: | <p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP*: course work/ poster presentation [w: 1] AP*: lab course protocols [w: 1] AP*: course work/ oral presentation [w: 1]</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> |
| Workload: | The workload is 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies. |


| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Daten: | MMQC. MA. Nr. 3146 / Prüfungs-Nr.: 21103 | Stand: 17.01.2025  | Start: SoSe 2011 |
| Modulname: | Molekülmodellierung und Quantenchemie | | |
| (englisch): | Molecular Modelling and Quantum Chemistry | | |
| Verantwortlich(e): | Mazik, Monika / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Hübler, Conrad / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Physikalische Chemie Institut für Organische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden werden in die Lage versetzt, selbstständig Methoden zur theoretischen Berechnung experimenteller Daten zu evaluieren, indem sie auf Grundlage der in der Vorlesung vorgestellten einschlägigen Theorien (DFT, RHF, UHF) und in der Übung demonstrierten computergestützten Methoden für eine gegebene Problemstellung aus der Literatur eine theoretische Berechnungsmethode auswählen und anwenden. Die erhaltenen Ergebnisse können sie im Vergleich zu experimentellen Daten beurteilen und so die Aussagen aus der Literatur nachvollziehen und prüfen. | | |
| Inhalte: | 1. Vorlesung: Hartree-Fock-Theorie (RHF und UHF), Post-Hartree-Fock-Methoden (CI, CC, MP2), Dichtefunktionaltheorie (DFT), Semiempirische Methoden. 2. Computer-Übungen: Molekülgeometrien und -stabilitäten, Ionisationspotential und Elektronenaffinität (Koopmans' Theorem), Gasphase vs. Lösungsphase (wässrige Solvatation), spektroskopische Eigenschaften. | | |
| Typische Fachliteratur: | Cramer CJ 2004: Essentials of Computational Chemistry; 2nd Edition, John Wiley, Chichester (UK), 596 pp. Jensen F 2017: Introduction to Computational Chemistry; 3rd Edition, John Wiley, Chichester (UK), 638 pp. Koch W, Holthausen MC 2001: A Chemist's Guide to Density Functional Theory; 2nd Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 300 pp. Szabo A, Ostlund NS 1989. Modern Quantum Chemistry. Introduction to Advanced Electronic Structure Theory. Revised first edition. McGraw-Hill, New York (USA), 466 pp.; Quantentheorie der Moleküle, Eine Einführung, 5. Auflage, Springer 2015 | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Fortgeschrittene Organische Chemie, 2023-11-20 Bachelor-Grad in Chemie oder in Angewandter Naturwissenschaft oder in einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] PVL: Übungsaufgaben PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen und die Vorbereitung auf die Prüfung. | | |


| | | | |
|---|---|----------------------|------------------|
| Daten: | NEBAU2. MA. Nr. 3380 / Prüfungs-Nr.: 50741 | Stand: 10.12.2025 🇩🇪 | Start: WiSe 2026 |
| Modulname: | Nanoelektronische Bauelemente II und Reinraumpraktikum | | |
| (englisch): | Nanoelectronic Devices II and Cleanroom Laboratory | | |
| Verantwortlich(e): | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Selbmann, Franz | | |
| Dozent(en): | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Selbmann, Franz | | |
| Institut(e): | Institut für Angewandte Physik Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, moderne Konzepte für heutige elektronische Bauelemente, insbesondere deren weitere Skalierbarkeit, zu erfassen. Dadurch wird die Grundlage geschaffen, sich schnell in aktuelle Fragestellungen nanoelektronischer Bauelemente einzuarbeiten und diese zu lösen.</p> <p>Fertigungsprozesse für Bauelemente zu vorgegebenen Anforderungen sollen selbstständig entworfen werden können. Das praktische Arbeiten (insbesondere die Arbeitsabläufe und die Arbeitsteilung) unter Reinraumbedingungen soll geübt, verstanden und selbstständig organisiert werden. Die Dokumentation von Prozessabläufen und Messungen soll erstellt werden können.</p> | | |
| Inhalte: | <p>Mooresches Gesetz, Grundlegende physikalische Grenzen für elektronische Bauelemente, Maßnahmen zur Skalierung von Bauelementen im Nanometerbereich, Drain Engineering, Well Engineering, Strain Engineering, alternative Dielektrika, Materialien der Nanoelektronik,</p> <p>Top-Down-Nanoelektronik: atomare Schichttechniken, Strukturierung durch Elektronen, Druckverfahren und Selbstorganisation,</p> <p>Bottom-up-Nanoelektronik: Kohlenstoff-Nanoröhrchen, Nanopartikel-Elektronik, Molekulare Elektronik</p> | | |
| Typische Fachliteratur: | <ul style="list-style-type: none"> - Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Physics of Semiconductor Devices, Wiley- Interscience 2006, ISBN: 0471143235 - S. Wolf, Silicon Processing for the VLSI Era Volume 2 The Submicron Mosfet, Lattice Press 1994, ISBN: 0961672153 - U. Hilleringmann: Mikrosystemtechnik. Prozessschritte, Technologien, Anwendungen, Teubner 2006, ISBN-10: 3835100033 - D.K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization, IEEE-Press and John Wiley&Sons, Inc., 2006, ISBN-10: 0-471-73906-5 | | |
| Lehrformen: | <p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Übung (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Praktikum (4 SWS)</p> | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | <p>Empfohlen:</p> <p>Herstellung von Nanostrukturen, 2020-06-17</p> <p>Nanoelektronische Bauelemente I, 2020-06-16</p> <p>Benötigt werden materialorientierte und technologische Grundkenntnisse, wie sie zum Beispiel in den o.g. Modulen vermittelt werden.</p> | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP/KA*: MP = Einzelprüfung (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]</p> <p>AP*: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs</p> | | |

| | |
|------------------|--|
| | bestanden sein müssen * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Leistungspunkte: | 8 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA*: MP = Einzelprüfung [w: 4] AP*: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs bestanden sein müssen [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 240h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 135h Selbststudium. |


| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Daten: | NUMNAIN. BA. Nr. 137 / Prüfungs-Nr.: 11108 | Stand: 29.01.2024  | Start: WiSe 2009 |
| Modulname: | Numerik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge | | |
| (englisch): | Numerical Analysis in Science and Engineering | | |
| Verantwortlich(e): | Aland, Sebastian / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Rheinbach, Oliver / Prof. Dr. Aland, Sebastian / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Numerische Mathematik und Optimierung | | |
| Dauer: | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte der Numerik (wie Diskretisierung und Linearisierung) verstehen, • numerischen Verfahren für teilweise anspruchsvolle mathematische Aufgaben aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften sachgemäß auswählen und anwenden können, • Grundkenntnisse über die Implementierung von Algorithmen erwerben. | | |
| Inhalte: | Thematische Schwerpunkte sind die Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme, die Lösung linearer und nichtlinearer Ausgleichsprobleme, Probleme der Interpolation, der Quadratur sowie die Lösung von Anfangs- bzw. Randwertaufgaben bei gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen durch Differenzenverfahren und Finite-Elemente-Verfahren. | | |
| Typische Fachliteratur: | <ul style="list-style-type: none"> • Kahaner, D, Moler, C., Nash, S.: Numerical Methods and Software, Prentice Hall 1989. • Leveque, R.: Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, SIAM 2007 | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (1 SWS) S2 (SS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Kenntnisse entsprechend o.g. Module. | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA*: Prüfung Teil 1 (WS) [120 min] KA*: Prüfung Teil 2 (SS) [120 min] <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> | | |
| Leistungspunkte: | 9 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA*: Prüfung Teil 1 (WS) [w: 1] KA*: Prüfung Teil 2 (SS) [w: 1] <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese</p> | | |


| | |
|-----------------|--|
| | Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 165h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV, Vorbereitung und Bearbeiten der Klausuren sowie das Lösen von Übungsaufgaben. |


| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Daten: | ORGHLM. MA. Nr. 3204 / Prüfungs-Nr.: 22502 | Stand: 20.02.2026  | Start: SoSe 2011 |
| Modulname: | Organische Halbleiter und Metalle | | |
| (englisch): | Organic Semiconductors and Metals | | |
| Verantwortlich(e): | Knupfer, Martin / Prof. | | |
| Dozent(en): | Knupfer, Martin / Prof. | | |
| Institut(e): | Institut für Theoretische Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen grundlegende strukturelle und physikalische Eigenschaften von organischen molekularen Festkörpern, insbesondere von organischen Halbleitern und Metallen, kennenlernen und verstehen. Sie sollen in der Lage sein, die Funktionsweise organischer Bauelemente zu verstehen und zu analysieren. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Molekülphysik • Struktur und Herstellung von Molekülkristallen und dünnen Schichten • Bandstruktur • Hoppingleitfähigkeit • Polaronenzustände • Elektronische Anregungen und Exzitonen • Grenzflächeneigenschaften und Injektionsbarrieren • Einfache Bauelemente | | |
| Typische Fachliteratur: | Monographien zum Thema organische Halbleiter, organische Elektronik, Polymerelektronik, organische Metalle, Ladungstransfersalze. | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08 | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 25 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] | | |
| Leistungspunkte: | 3 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und der Exkursion und die Vorbereitung auf die mündliche Prüfungsleistung bzw. Klausurarbeit. | | |

| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Daten: | SOLZPH. MA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 22304 | Stand: 22.04.2024  | Start: SoSe 2025 |
| Modulname: | Physik und Charakterisierung von Solarzellen | | |
| (englisch): | Physics and Characterization of Industrial Solar Cells | | |
| Verantwortlich(e): | Hiller, Daniel / Prof. Dr. Müller, Matthias / Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en): | Eichler, Stefan / Dr. Hiller, Daniel / Prof. Dr. Müller, Matthias / Dr. rer. nat. Ratschinski, Ingmar / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Angewandte Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen die prinzipielle Funktionsweise der Energiekonversion in einer Solarzelle verstanden haben, insbesondere die involvierten Halbleiterphysikalischen Effekte und Gesetzmäßigkeiten, sowie Verlustmechanismen und ihre technische Optimierung. Sie sollen in der Lage sein, wesentliche Eigenschaften von Solarzellen simulieren oder berechnen zu können und Grundlagen verwendbarer Messtechnik zur Fehlersuche und Verlustanalyse kennen. Zusätzlich zur Silicium-Photovoltaik lernen die Studierenden alternative Solarzellen-Konzepte kennen und können diese bzgl. deren Stand der Technik und Realisierbarkeit einordnen. | | |
| Inhalte: | Festkörper- und Halbleiterphysikalische Grundlagen, Analytische und numerische Simulation der Solarzelle, Verlustmechanismen und deren technologische Minimierung, Charakterisierung und Trouble-Shooting; Mehrfach-Übergangs-Zellen (multiple junction cells), Verbindungshalbleiter für Photovoltaik, Konzentratorzellen, Perovskitsolarzellen, Photonenmanagement, Nutzung von plasmonischen Effekten, Heiße Ladungsträger-Solarzellen, Photovoltaische Halbleiter-Nanostrukturen; Experimente zur Passivierung von Silicium-Oberflächen sowie zur Charakterisierung von Solarzellen, Beispielhafte Herstellung von Solarzellen; Exkursion zur lokalen Halbleiterindustrie | | |
| Typische Fachliteratur: | Silicon Solar Cells - Advanced Principles & Practice, M.A. Green, University of New South Wales, Kensington, 1995 (ISBN 0-7334-0994-6). Semiconductors for Solar Cells, H.J. Möller, Artech House, London 1993 (ISBN 0-89006-574-8) M. Müller, "Solar cell fundamentals." <i>Handbook of optoelectronic device modeling and simulation</i> vol. II, p. 383-413 (2017). Third Generation Photovoltaics: Advanced Solar Energy Conversion, M. A. Green, University of New South Wales, Berlin-Heidelberg, 2006 (ISBN 3-540-40137-7) | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 SWS) S1 (SS): Exkursion (1 d) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Grundkenntnisse in Halbleiter-Physik & -Chemie sowie Halbleiterbauelementen, Energiewandlung und -speicherung insbesondere Grundlagen der Photovoltaik | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 11 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] | | |


| | |
|------------------|--|
| | PVL: Bestehen des Praktikums sowie erfolgreiche Teilnahme an den Übungen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 83h Präsenzzeit und 97h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | PCSCM. MA. Nr. 3520 / Prüfungs-Nr.: 23001 | Stand: 29.09.2015  | Start: WiSe 2015 |
| Modulname: | Physik und Chemie stark korrelierter Materie | | |
| (englisch): | Physics and Chemistry of strongly correlated Matter | | |
| Verantwortlich(e): | Gumeniuk, Roman / Prof. | | |
| Dozent(en): | Gumeniuk, Roman / Prof. | | |
| Institut(e): | Institut für Experimentelle Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden lernen unterschiedliche Phänomene von stark korrelierten Elektronensystemen in metallischen Festkörpern kennen und verstehen. Dazu gehört ein Überblick über ausgewählte Synthesemethoden entsprechender Verbindungen, über ihre physikalischen Eigenschaften sowie über die theoretischen Modelle zu ihrer Erklärung. | | |
| Inhalte: | 1.) Synthese intermetallischer Verbindungen mit stark korrelierten Elektronen. 2.) Betrachtung der magnetischen, supraleitenden und thermoelektrischen Eigenschaften dieser Verbindungen und ihre theoretische Zuordnung zu Kondo-, der Schwer-Fermionen-, Quantenkritischen oder zwischervalenten Zuständen. 3.) Analyse der Besonderheiten im Verhalten physikalischer Eigenschaften entsprechender Verbindungen wie magnetischer Suszeptibilität, elektrischem Widerstand, spezifischer Wärme, Thermokraft und Wärmeleitfähigkeit. 4.) Ein kurzer Überblick über die wichtigsten Theorien (Störstellen-Anderson-Modell, Coqblin-Schrieffer) wird gegeben. | | |
| Typische Fachliteratur: | H. Lueken, Magnetochemie, B.G. Teubner, Stuttgart-Leipzig, 1999. W. Buckel, R. Kleiner, Supraleitung: Grundlagen und Anwendungen, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012. Lectures on the Physics of Strongly Correlated Systems: XVI th Training Course in the Physics of Strongly Correlated Systems, Editors: A. Avella, F. Mancini, American Institute of Physics (AIP), 2013. A. Tari, The specific heat of Matter at Low Temperatures, Imperial College Press, London, 2003. | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Physik und Chemie stark korrelierter Materie / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Physik und Chemie stark korrelierter Materie - Ein Laborpraktikum, wobei ein Versuch im Rahmen einer Exkursion an das MPI CPFS in Dresden durchgeführt wird. / Praktikum (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Anorganische Festkörper- und Materialchemie, 2022-02-22 Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08 | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Protokoll zu selbst aufbereiteten und ausgewerteten Datensätzen entsprechender Versuche des Praktikums. | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Protokoll zu selbst aufbereiteten und ausgewerteten Datensätzen entsprechender Versuche des Praktikums. [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. | | |


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | PPANAT. MA. Nr. 3150 / Prüfungs-Nr.: 29902 | Stand: 15.12.2022  | Start: WiSe 2017 |
| Modulname: | Problemorientierte Projektarbeit Angewandte Naturwissenschaft | | |
| (englisch): | Thesis Project Applied Natural Science | | |
| Verantwortlich(e): | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Alle Hochschullehrer der Fakultät | | |
| Institut(e): | Alle Institute der Fakultät Institut für Angewandte Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, aktive Arbeit (auch in Gruppen) zu aktuellen wissenschaftlichen Problemstellungen unter Anleitung durchzuführen. Weiterhin sollen sie durch einen interaktiven Diskurs in z.B. Arbeitsgruppenseminaren komplexe Fragestellungen verstehen können und an der Konzeption wissenschaftlicher Arbeitspakete mitarbeiten können. Schließlich sollen sie erhaltene Untersuchungsergebnisse im wissenschaftlichen Umfeld präsentieren und diskutieren können. | | |
| Inhalte: | Konzeption, Literaturrecherche, praktische und/oder theoretische Arbeit, Auswertung und Diskussion, Anfertigung der schriftlichen Arbeit und der Präsentation mit anschließender Diskussion Umfang und Form der schriftlichen Arbeit und Präsentation sind in Absprache mit dem betreuenden Hochschullehrer festzulegen und können z.B. auch in Form eines fachbereichsüblichen Konferenzbeitrages erfolgen. | | |
| Typische Fachliteratur: | wissenschaftliche Zeitschriften, Datenbanken, Methodenhandbücher | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Arbeitsgruppen-/Institutsseminar / Seminar (2 SWS) S1 (WS): Individuelle Projektarbeit - Die praktische Arbeit kann in Absprache mit dem Betreuer auch extern (z.B. in einer Forschungseinrichtung oder in einem einschlägigen Industriebetrieb) durchgeführt werden. / Praktikum (10 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Abschluss von Modulen im Umfang von mindestens 30 LP des Pflicht- bzw. Schwerpunktbereichs | | |
| Turnus: | jedes Semester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Schriftliche Arbeit MP*: Mündliche Präsentation mit Diskussion * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. | | |
| Leistungspunkte: | 12 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Schriftliche Arbeit [w: 3] MP*: Mündliche Präsentation mit Diskussion [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 360h und setzt sich zusammen aus 180h Präsenzzeit und 180h Selbststudium. Letzteres umfasst die Abfassung der schriftlichen Arbeit und Vorbereitung der Präsentation. | | |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | PRODBES. BA. Nr. 001 / Prüfungs-Nr.: 61301 | Stand: 27.07.2011  | Start: WiSe 2009 |
| Modulname: | Produktion und Beschaffung | | |
| (englisch): | Production and Logistics | | |
| Verantwortlich(e): | Höck, Michael / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Höck, Michael / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Professur Allgemeine BWL, mit dem Schwerpunkt Industriebetriebslehre / Produktionswirtschaft und Log | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die grundlegende Terminologie aus den Bereichen Produktion und Beschaffung wird beherrscht, typische Probleme dieses Anwendungsbereichs können identifiziert und gelöst werden. | | |
| Inhalte: | <p>Es werden grundlegende Begriffe aus den Bereichen Produktion und Beschaffung eingeführt. Anhand ausgewählter Fragestellungen werden dann typische Probleme und Lösungen in diesem Anwendungsbereich diskutiert.</p> <p>Im Detail befasst sich die Veranstaltung mit folgenden Aspekten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundtatbestände des industriellen Managements 2. Strategische Planung des Produktionsprogramms 3. Technologie und Umweltmanagement 4. Neuere Management-Konzepte 5. Produktionsplanung und -steuerung 6. Advanced Planning Systems (APS) | | |
| Typische Fachliteratur: | Günther, H.-O.; Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik, Berlin, Springer, 6. Aufl. 2005. Hansmann, K.-W.: Industrielles Management, 8. Aufl., 2006. | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Kenntnisse der Analysis und der Linearen Algebra der gymnasialen Oberstufe; Empfohlene Vorbereitung: Vorkurs Höhere Mathematik | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung sowie Klausurvorbereitung. | | |

| | | | |
|---|--|----------------------|------------------|
| Daten: | QC. MA. Nr. 3056 / Prüfungs-Nr.: 11307 | Stand: 13.11.2025 🇩🇪 | Start: SoSe 2026 |
| Modulname: | Quantum Computing | | |
| (englisch): | Quantum Computing | | |
| Verantwortlich(e): | Groppe, Sven / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Groppe, Sven / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Informatik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden kennen das Potenzial, die Konzepte und grundlegenden Algorithmen des Quantum Computings sowie des quantenmaschinellen Lernens, beherrschen den Entwurf von Quantenalgorithmen und konzipieren, entwerfen und realisieren Quantum Computing-Projekte im kleinen Team. | | |
| Inhalte: | Die Lehrinhalte umfassen u.a.: Einführung in die Quanteninformatik / Die Bloch-Sphäre / Quantenlogik-Gatter / Frameworks und Programmiersprachen für das Quantum Computing / Deutsch-Jozsa-Algorithmus / Grovers Suche / Quantum Annealing / Quantenmaschinelles Lernen / Quantenkryptographie: Shor, Quantenschlüsselverteilung / Quantenfehlerkorrektur | | |
| Typische Fachliteratur: | M.A. Nielsen, I.L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press, 2010 S. Ganguly, T. Cambier: Quantum Computing with Silq Programming. Packt Publishing, 2021 M. Homeister: Quantum Computing verstehen: Grundlagen - Anwendungen - Perspektiven. Springer, 2022 | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07 Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung, 2022-06-23 | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP: Projekt | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 3] AP: Projekt [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Einarbeitung in ein Framework für das Quantum Computing und das Aufsetzen der Infrastruktur für die Simulation von Quantenschaltkreisen, die Ausarbeitung der Praktikumsaufgaben im Team, die Vorbereitung auf die schriftliche oder die mündliche Prüfung sowie die Präsentation des Projektergebnisses. | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|-----------------------|
| Data: | SMLCV MA. / Examination number: 22606 | Version: 16.06.2025  | Start Year: SoSe 2026 |
| Module Name: | Sensors, Machine Learning and Computer Vision | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Heitmann, Johannes / Prof. Dr. | | |
| Lecturer(s): | Gloaguen, Richard / Dr. | | |
| Institute(s): | Helmholtz Institute Freiberg Institute of Applied Physics | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | Students acquire in-depth knowledge of the principles and possible applications of imaging sensor technologies and gain insights into current developments in the field of computer vision (CV) and machine learning (ML). Students learn the practical application of basic image processing techniques. They develop an understanding of the possible applications and limitations of imaging technologies for scientific questions. They are able to discuss more complex methods of imaging and image processing and to implement them cooperatively in the context of a current scientific problem. | | |
| Contents: | <p>The module teaches the basics of imaging and image processing and takes an excursion into current developments in computer vision and machine learning. Practical examples and supervised exercises are used to teach important aspects of image creation, calibration and processing, e.g.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensor technology and image acquisition - Camera calibration and corrections - Feature detection and co-registration - Data fusion and classification <p>Subsequently, important current publications in the fields of image processing and computer vision are discussed and potential fields of application are developed.</p> <p>Examples of topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pattern and object recognition - 3D reconstruction from image data and active 3D imaging (light field, lidar, structured light) - Multidimensional imaging (multi-/hyperspectral data) - Motion detection and object tracking - Image restoration (inpainting, denoising) - Machine learning / deep learning for segmentation <p>The students then independently implement a sensor approach for a current scientific problem as part of small group work (co-operative project work). Project progress and results are recorded in a project report and presented at the end in a scientific lecture.</p> | | |
| Literature: | <p>Hartley, R., & Zisserman, A. (2004). Multiple View Geometry in Computer Vision (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511811685</p> <p>Howse, J. & Minichino, J. (2020). Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3. Packt Publishing</p> | | |
| Types of Teaching: | <p>S1 (SS): Lectures (2 SWS)</p> <p>S1 (SS): Seminar (2 SWS)</p> | | |
| Pre-requisites: | | | |
| Frequency: | yearly in the summer semester | | |
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: | | |


| | |
|----------------|---|
| | <p>AP*: report of a co-operative project work AP*: oral presentation</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Projektbericht AP*: Präsentation</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Credit Points: | 5 |
| Grade: | <p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP*: report of a co-operative project work [w: 2] AP*: oral presentation [w: 1]</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> |
| Workload: | The workload is 150h. It is the result of 60h attendance and 90h self-studies. |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | SOLZPH. MA. Nr. 3318 / Prüfungs-Nr.: 20710 | Stand: 27.07.2011  | Start: WiSe 2011 |
| Modulname: | Solarzellen: Technologie und industrielle Produktion | | |
| (englisch): | Solar Cells: Technology and Industrial Production | | |
| Verantwortlich(e): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en): | Lüdemann, Ralf / Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Experimentelle Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen die prinzipielle Funktionsweise der Energiekonversion in einer Solarzelle verstanden haben, insbesondere die involvierten Halbleiterphysikalischen Effekte und Gesetzmäßigkeiten, sowie Verlustmechanismen und ihre technische Optimierung. Besonderes Augenmerk kommt der Technologie zur Herstellung von Solarzellen im Grundsatz und in industrieller Massenfertigung mit den Einflüssen auf Leistung und Kosten zu. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Weiterentwicklungsansätze selbständig zu finden und theoretisches Wissen und Praxisbezug zu verknüpfen. | | |
| Inhalte: | Festkörper- und Halbleiterphysikalische Grundlagen, Verlustmechanismen und deren technologische Minimierung, Chemische Verfahren bei der Solarzellenprozessierung, Dotierverfahren und Getterprozesse, Technologien zur Oberflächen- und Volumenpassivierung, Kontaktierungsverfahren und Laseranwendungen, Zukünftige Solarzellenkonzepte, Besichtigung einer Solarzellen-Produktion. | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>Grundlagen der Festkörper- und Halbleiterphysik, Photovoltaik, Solarzellen- und Halbleiterbauelemente:</p> <p>Sonnenenergie: Photovoltaik, A. Goetzberger, B. Voß, J. Knobloch, Teubner, Stuttgart 1994 (ISBN 3-519-03-214-7).</p> <p>Solar Cells, M.A. Green, University of New South Wales, Kensington, 1982 (ISBN 0-85823-580-3).</p> <p>Silicon Solar Cells - Advanced Principles & Practice, M.A. Green, University of New South Wales, Kensington, 1995 (ISBN 0-7334-0994-6).</p> <p>Physik der Solarzelle, P. Würfel, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin 2000.</p> <p>Semiconductors for Solar Cells, H.J. Möller, Artech House, London 1993 (ISBN 0-89006-574-8)</p> <p>Physics of Semiconductor Devices, S.M. Sze, John Wiley & Sons, Singapore, 1981 (ISBN 0-471-09837-X).</p> <p>VLSI Fabrication Principles, S.K. Ghandhi, John Wiley & Sons, New York 1994 (ISBN 0-471-58005-8).</p> <p>Applied Statistics and Probability for Engineers, D.C. Montgomery, G.C. Runger, John Wiley & Sons, New York 1999 (ISBN 0-471-17027-5).</p> <p>Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation, E. Dietrich, A. Schulze, Hanser, München 2003 (ISBN 3-446-22077-1).</p> | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Mit Übungen und Seminarteil / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Exkursion (1 d) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Grundkenntnisse in Physik und Chemie, Physik der Halbleiterbauelemente, insbesondere aus dem Modul „Physik und Charakterisierung von Industriesolarzellen“. Wünschenswert sind zudem Kenntnisse, wie sie im Modul „Industrielle Photovoltaik“ vermittelt werden. | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [60 min] | | |

| | |
|------------------|---|
| | PVL: Übungen zu den Vorlesungen oder alternativ ein Kurzvortrag innerhalb einer Vorlesung PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. |
| Leistungspunkte: | 3 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 34h Präsenzzeit und 56h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |

| | | | |
|---------------------------------|--|---------------------|-----------------------|
| Data: | SPECTRO. MA. Nr. 3606 / Examination number: 22504 | Version: 26.08.2025 | Start Year: WiSe 2027 |
| Module Name: | Spectroscopy | | |
| (English): | | | |
| Responsible: | Knutfer, Martin / Prof. Roth, Friedrich / Dr. rer. nat. | | |
| Lecturer(s): | Knutfer, Martin / Prof. Roth, Friedrich / Dr. rer. nat. | | |
| Institute(s): | Institute of Theoretical Physics Institute of Experimental Physics | | |
| Duration: | 1 Semester(s) | | |
| Competencies: | The module is divided into two lectures: 1) Surface and solid state spectroscopy and 2) Synchrotron Radiation and its Applications. In general, the students are introduced to fundamental aspects of a number of spectroscopic methods, which are able to analyze the electronic and optical properties of surfaces and solids. Moreover, the lecture courses give a broad overview of a variety of experimental methods which are based on the usage of synchrotron radiation. Therefore, the students will learn most important physical principles, technical aspects to generate synchrotron radiation as well as its possible applications and their significance in the field of physics, chemistry and materials and life science. | | |
| Contents: | This lecture courses display an introduction into the usage of synchrotron radiation and its special applications as well as different spectroscopic methods which are typically used in laboratories. One focus is the generation of synchrotron radiation and the construction of a typical beamline, as well as the interaction of photons with matter. Various experimental methods such as optical spectroscopy in the IR and UV-vis region, Raman spectroscopy, photoelectron spectroscopy, x-ray absorption spectroscopy, electron energy-loss spectroscopy, and inelastic light and neutron scattering will be discussed. In addition, spin-resolved methods and time-resolved spectroscopy will be introduced. | | |
| Literature: | Text books on solid state spectroscopy, surface science, optical spectroscopy and optical properties of solids, synchrotron radiation and its application, inelastic electron and neutron scattering. K. Wille, The Physics of Particle Accelerators (Oxford University Press) H. Wiedemann, Particle Accelerator Physics I + II (Springer) W. Scharf, Particle Accelerators and their Uses, Part 1 + 2 (Harwood Acad. Publishers) | | |
| Types of Teaching: | S1 (WS): (Surface and solid state spectroscopy) / Lectures (2 SWS) S1 (WS): (Synchrotron radiation and its applications) / Lectures (2 SWS) | | |
| Pre-requisites: | Recommendations: Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften, 2022-01-06 Quantentheorie I, 2020-06-24 Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08 | | |
| Frequency: | yearly in the winter semester | | |
| Requirements for Credit Points: | For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 15 students or more) [MP minimum 45 min / KA 90 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA | | |


| | |
|----------------|---|
| | 90 min] |
| Credit Points: | 6 |
| Grade: | The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1] |
| Workload: | The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies. |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | TOXPHYS. MA. Nr. 3028 / Prüfungs-Nr.: 20216 | Stand: 17.01.2025  | Start: WiSe 2017 |
| Modulname: | Stressphysiologie und Stoffflüsse | | |
| (englisch): | Stress Physiology and nutrient cycling | | |
| Verantwortlich(e): | Glaser, Karin / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr. Hörig, Christine Glaser, Karin / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Biowissenschaften | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende physiologische Anpassungsreaktionen von Pflanzen bei der Abwehr gegenüber Stressoren (z. B. Spurenelemente, Xenobiotika, Salz) zu verstehen • Interaktion zwischen Bodenpartikel und biologischer Aktivität zu verstehen und entsprechend Schlussfolgerungen in Bezug auf Verfügbarkeit von Nähr- oder Schadstoffen zu ziehen • qualitative und quantitative Erfassungsmethoden von physiologischen Mechanismen der Stressabwehr anzuwenden • aktuelle Forschungsthemen und -ergebnisse stressphysiologischer Publikationen einzuordnen und zu werten • wissenschaftliche Ergebnisse ansprechend darzustellen und zu präsentieren | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Physiologie von Anpassungsreaktionen und Schadmechanismen: Stresskonzept, Photosynthesehemmung, osmotischer Stress, Schwermetalle, reaktive Sauerstoffspezies, Bodenenzymaktivitäten als Bioindikatoren • Verhalten von Nähr- und Schadstoffen in einer Bodenlösung: Sorption und Resorption in Abhängigkeiten von Umweltfaktoren und biologischer Aktivität • aktuelle Forschungsergebnisse diskutieren | | |
| Typische Fachliteratur: | Schulze et al.: Plant Ecology; Marschner & Rengel: Nutrient Cycling in Terrestrial Ecosystems | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (1 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Bachelorgrad in Chemie, in Angewandter Naturwissenschaft, in Geoökologie oder in einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>AP*: Präsentation eines Seminarthemas AP*: Praktikum</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Präsentation eines Seminarthemas [w: 1] | | |


| | |
|-----------------|--|
| | <p>AP*: Praktikum [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Arbeitsaufwand: | <p>Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Das Selbststudium umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Praktika und das Erstellen der Präsentation.</p> |

| | | | |
|---|--|----------------------|------------------|
| Daten: | NT. MA. Nr. 3154 / Prüfungs-Nr.: 20107 | Stand: 14.04.2022 🇩🇪 | Start: WiSe 2010 |
| Modulname: | Umwelt- und Rohstoffchemie | | |
| (englisch): | Environmental and Raw Material Chemistry | | |
| Verantwortlich(e): | Bertau, Martin / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Bertau, Martin / Prof. Dr. Fröhlich, Peter / Dr. rer. nat | | |
| Institut(e): | Institut für Technische Chemie | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen Kenntnisse über die technische Realisierung von modernen Technologien zur nachhaltigen Energie- und Rohstoffherzeugung sowie Methoden zum produktionsintegrierten bzw. technischen Umweltschutz erlangen, um diese dann erklären und analysieren zu können. Die Evaluierung und Einbindung von modernen chemischen Produktionsprozessen steht dabei im Vordergrund. | | |
| Inhalte: | <u>Umwelt- und Rohstoffchemie</u> <u>V1: Rohstoffchemie I</u> <ul style="list-style-type: none"> • Gewinnung und Recycling von Metallen (z.B. Lithium, Germanium, Gallium, Indium), anorganischen Produkten (z.B. Phosphat) und Seltenen Erden. <u>V2: Rohstoffchemie II</u> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur selektiven Abtrennung und Konzentrierung von Wertmetallen u.ä. (z.B. Membranverfahren, Fällung, Extraktion, Ionenaustauscher) <u>V3: Umweltchemie</u> <ul style="list-style-type: none"> • Technischer Umweltschutz: Reinigungsmaßnahmen für (Ab)Luft/(Ab-)Gase, (Ab-)Wasser, produktionsintegrierter Umweltschutz | | |
| Typische Fachliteratur: | M. Baerns et al.: Lehrbuch der Technischen Chemie, Wiley-VCH; K.H. Büchel et al., Industrielle Anorganische Chemie, Wiley-VCH; Arpe, Industrielle Organische Chemie, Wiley-VCH; C. Bliefert, Umweltchemie, Wiley-VCH; R. Dittmeyer et al., Chemische Technik, Prozesse und Produkte, Wiley-VCH | | |
| Lehrformen: | S1 (WS): Rohstoffchemie I - V1 / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Rohstoffchemie II - V2 / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): Umweltchemie - V3 / Vorlesung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Kenntnisse in Technischer, Anorganischer und Physikalischer Chemie wie sie in den Modulen Industrielle Chemie, AC und PC vermittelt werden. | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] | | |
| Leistungspunkte: | 6 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h | | |


Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfaßt die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|------------------|
| Daten: | UWTOX. MA. Nr. 3026 / Prüfungs-Nr.: 23205 | Stand: 02.06.2024  | Start: WiSe 2024 |
| Modulname: | Umwelttoxikologie & Umweltanalytik | | |
| (englisch): | Environmental Toxicology & Environmental Analysis | | |
| Verantwortlich(e): | Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Dozent(en): | Prade, Ina / Dr. rer. medic. Meermann, Björn / Dr. | | |
| Institut(e): | FILK Freiberg Institute gGmbH Institut für Biowissenschaften | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundprinzipien der Ökotoxikologie und können mögliche Wirkmechanismen von Schadstoffen auf zellulärer, Organ-, Gewebe und Organismen-Ebene abschätzen. Sie sind in der Lage, Testverfahren zur Bestimmung des Gefährdungspotenzials auszuwählen und Lösungsansätze für umwelttoxikologische Problemstellungen vorzuschlagen.</p> <p>Ferner haben sie Grundlagen im Bereich der instrumentellen analytischen Methoden im Kontext Schadstoffanalytik in Umweltmatrizes erlangt.</p> | | |
| Inhalte: | <p>Das Modul vermittelt Kenntnisse zum Verhalten und zu den Effekten von Schadstoffen in der Umwelt, ihren Wirkungen auf Organismen, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme. Am Beispiel der wichtigsten Substanzklassen werden Aufnahme, Metabolisierung und Ausscheidung durch tierische und pflanzliche Organismen besprochen sowie Wirkmechanismen auf der molekularen und subzellulären Ebene erläutert. Neben der Wirkung auf höhere Organismen wird die mikrobielle Umsetzung der Schadstoffe in der Umwelt ein Schwerpunkt der Vorlesung sein. Die Studierenden erhalten weiterhin einen Überblick zu instrumentell analytischen Methoden im Bereich der Umweltanalytik von Schadstoffen und Testverfahren für die Erfassung einer Umweltgefährdung. Im Seminar werden aktuelle Herausforderungen der Umwelttoxikologie erarbeitet und moderne Konzepte zur Entgiftung belasteter Umweltkompartimente vorgestellt.</p> <p>Die theoretischen Grundlagen werden anhand aktueller Beispiele zu Schadstoffklassen, wie z. B. PFAS, Mikroplastik, Organo-Metall Verbindungen vertieft.</p> | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>Fent, K. (2013): Ökotoxikologie. Umweltchemie - Toxikologie - Ökologie, 3. Auflage. Stuttgart, Thieme, New York.</p> <p>Sparling D.W. (2016): Ecotoxicology Essentials: Environmental Contaminants and Their Biological Effects on Animals and Plants; Academic Press, Oxford.</p> <p>Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B. (2012): Principles of Ecotoxicology. 4th ed., Taylor & Francis, New York.</p> <p>Cammann K. (2000), Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Sowie weitere ausgewählte Buchkapitel und Publikationen.</p> | | |
| Lehrformen: | <p>S1 (WS): Umwelttoxikologie / Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Chemische Analytik von Umweltschadstoffen / Vorlesung (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Seminar (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Praktikum (1 SWS)</p> | | |
| Voraussetzungen für | Empfohlen: | | |


| | |
|---|---|
| die Teilnahme: | Bachelor in Chemie, Angewandter Naturwissenschaft oder in einer anderen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung. |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Seminarvortrag PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Seminarvortrag [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und des Praktikums, die Ausarbeitung des Seminarvortrags und die Vorbereitung auf die Klausur. |


| | | | |
|------------------------------------|---|--|------------------|
| Daten: | UVToP. MA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 40113 | Stand: 17.09.2025  | Start: SoSe 2023 |
| Modulname: | Umweltverfahrenstechnik ohne Praktikum | | |
| (englisch): | Environmental Engineering without Labcourse | | |
| Verantwortlich(e): | Bräuer, Andreas / Prof. Dr.-Ing. | | |
| Dozent(en): | Haseneder, Roland / Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e): | Institut für Thermische Verfahrenstechnik, Umwelt- und Naturstoffverfahrenstechnik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden erlernen die Zusammenhänge zwischen den Umweltkompartimenten Luft, Wasser und Boden, sowie technische Realisierungen zur Wasserreinigung, Luftreinhaltung und Bodendekontamination mittels klassischer verfahrenstechnischer Methoden und dem Einsatz biologischer Verfahren. Sie können das erlernte Wissen anwenden um unter Berücksichtigung rechtlicher Umweltaspekte Lösungsansätze für Umweltprobleme zu identifizieren und Prozesse zu erstellen. | | |
| Inhalte: | <p><u>Einführung:</u> Umwelt, Ökologie, Umweltschutz (US), Biokybernetik, Klimaschutz, Indikatoren, Nachhaltigkeit, produktionsintegrierter/produktintegrierter US, End of Pipe</p> <p><u>Umweltrecht:</u> Vorsorgeprinzip, Verursacherprinzip, Kooperationsprinzip, BImSchG, BImSchV, WHG, KrWG</p> <p><u>Schadstoffe:</u> Schadstoffarten, REACH, Toxizität, LD50, POPs</p> <p><u>Wasser:</u> Trinkwassergewinnung, Brunnensysteme, Aufbereitung/Feinreinigung (Fällung, Flockung, Flotation, Membrantechnik, Desinfektion), kommunale Kläranlage, Industriekläranlage (Gewässergüte, CSB, BSB5, mechanisch-biologische und chemisch-physikalische Reinigungsverfahren, Biogaserzeugung</p> <p><u>Boden:</u> Altstandorte, Altablagerungen, Sanierungsverfahren (in-situ, on-site, off-site), Hauptkontaminationen, chemische, physikalische, thermische, biologische Reinigungsverfahren</p> <p><u>Abfall & Recycling:</u> Grundsätze der Kreislaufwirtschaft, umweltverträgliche Verwertungsarten</p> <p><u>Luft:</u> Emission, Immission, Transmission, Deposition, primäre/sekundäre Luftverunreinigungen, Hauptkontaminationen, Luftreinhaltungstechniken (Staub-/Aerosolabscheidung, Gasabscheidung, Ab-/Adsorption, thermochemische Verfahren, Biofilter/Biowäscher)</p> | | |
| Typische Fachliteratur: | Bank, Matthias: Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Förstner, Ulrich: Umweltschutztechnik, Springer Rautenbach, Robert: Membranverfahren, Springer Wilhelm, Stefan: Wasseraufbereitung, Springer Baumbach, Günter: Luftreinhaltung, Springer fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Umweltverfahrenstechnik / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Umweltverfahrenstechnik / Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Prinzipien der Wärme- und Stoffübertragung, 2016-07-05 Strömungsmechanik I, 2017-02-07 | | |

| | |
|---|---|
| | Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, 2009-05-01 |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min] |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Vorbereitung der Praktika, die selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |


| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | VPMS. MA. Nr. 3317 / Prüfungs-Nr.: 12102 | Stand: 26.11.2025  | Start: SoSe 2012 |
| Modulname: | Versuchsplanung und multivariate Statistik | | |
| (englisch): | Design of Experiments and Multivariate Statistics | | |
| Verantwortlich(e): | Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr. | | |
| Dozent(en): | Wünsche, Andreas / Dr. rer. nat. Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr. | | |
| Institut(e): | Institut für Stochastik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Verfahren zur statistischen Analyse multivariater Daten aus dem naturwissenschaftlichen Bereich zu erklären und anzuwenden. Hierbei können sie aufgrund der statistischen Fragestellung und der Form der vorliegenden Daten entscheiden, welche statistischen Methoden die geeigneten sind, und können das Ergebnis anhand passender Diagnostiken beurteilen. Sie können ferner die Grundprinzipien der statistischen Versuchsplanung erläutern und diese zur Erstellung eines Versuchsplans begründet anwenden. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Lineare und nichtlineare statistische Modellierung • Multivariate Analyseverfahren (Diskriminanzanalyse, Clusteranalyse, Hauptkomponentenanalyse) • Grundlagen der statistischen Versuchsplanung und experimentellen Optimierung • Signalverarbeitung und Zeitreihenanalyse | | |
| Typische Fachliteratur: | W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren, Hauser 2016 M. Otto: Chemometrics, Wiley 2007 E. Reh: Chemometrie, DeGruyter 2017 A. Handl, T. Kuhlenkasper: Multivariate Analysemethoden, Springer 2017 | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Versuchsplanung und multivariate Statistik / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Versuchsplanung und multivariate Statistik / Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Datenanalyse/Statistik, 2011-07-27 Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Aufgaben zur Datenanalyse * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 3] AP*: Aufgaben zur Datenanalyse [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein. | | |

| | |
|-----------------|--|
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. |
|-----------------|--|


| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Daten: | WAEPKAE. MA. Nr. 3067 / Prüfungs-Nr.: 41211 | Stand: 04.06.2020  | Start: SoSe 2021 |
| Modulname: | Wärmepumpen und Kälteanlagen | | |
| (englisch): | Refrigeration and Heat Pumps | | |
| Verantwortlich(e): | Fieback, Tobias / Prof. Dr. Ing. | | |
| Dozent(en): | Fieback, Tobias / Prof. Dr. Ing. | | |
| Institut(e): | Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen in der Lage sein für eine gegebene Problemstellung ein geeignetes Verfahren zur Erzeugung tiefer Temperaturen auszuwählen, den Kälte- bzw. Wärmepumpenprozess zu konzipieren, die erforderlichen Komponenten zu berechnen und die Grundlagen für die konstruktive Gestaltung bereitzustellen. | | |
| Inhalte: | Es werden die grundlegenden Verfahren zur Erzeugung tiefer Temperaturen einschließlich ihrer prinzipiellen Umsetzung entwickelt. Dabei wird ausführlich sowohl auf Kaltdampf-Kompressionsmaschinen, Dampfstrahlmaschinen, Sorptionsmaschinen, Kaltluftmaschinen sowie elektrothermische Verfahren eingegangen. Dies beinhaltet die physikalischen Grundlagen ebenso, wie die Eigenschaften der verwendeten Arbeitsstoffe sowie die Berechnung und Gestaltung einzelner Komponenten wie Verdichter, Expansionsventile, Verdampfer, Verflüssiger, Absorber, Austreiber. | | |
| Typische Fachliteratur: | VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag H. L. von Cube, F. Steimle, H. Lotz, J. Kunis: Lehrbuch der Kältetechnik, C. F. Müller Verlag, Karlsruhe H. Jungnickel: Grundlagen der Kältetechnik, Verlag Technik, Berlin | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Technische Thermodynamik II, 2016-07-04 Technische Thermodynamik I, 2020-03-04 | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 16 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] | | |
| Leistungspunkte: | 4 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung. | | |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|------------------|
| Daten: | WWRSKM. MA. Nr. 3148 / Prüfungs-Nr.: 22305 | Stand: 20.02.2026  | Start: WiSe 2011 |
| Modulname: | Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit kristallinen Materialien | | |
| (englisch): | Interaction of X Rays with Crystalline Materials | | |
| Verantwortlich(e): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en): | Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e): | Institut für Experimentelle Physik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegende und vertiefte Kenntnisse über die physikalischen Prinzipien der Röntgenstrahlerzeugung und der Röntgenanalytik, • verstehen den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten von mit Röntgenstrahlung arbeitenden Systemen – sowohl Laborgeräten als auch Großforschungsanlagen (z. B. Synchrotronen) – und können deren Einsatzgebiete kritisch einordnen, • sind in der Lage, solche Systeme sachgerecht zu bedienen, zu konfigurieren und für spezifische Fragestellungen anzupassen, • führen eigenständig Analysen mittels Röntgendiffraktometrie, Röntgenspektroskopie und Röntgenreflektometrie durch, interpretieren die Messergebnisse und leiten daraus wissenschaftlich fundierte Schlussfolgerungen ab, • bewerten die Eignung verschiedener Röntgenverfahren für unterschiedliche wissenschaftliche und industrielle Problemstellungen und entwickeln geeignete Lösungsstrategien, • verknüpfen theoretisches Wissen mit praktischer Erfahrung, um selbstständig neue Anwendungen und Untersuchungsansätze mit Röntgenstrahlung zu konzipieren. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung von Röntgenstrahlung, Nachweis und Handhabung • Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie • Raumgitterinterferenzen • Pulverdiffraktometrieverfahren • Einkristalldiffraktometrieverfahren • Spektroskopische Verfahren • Analyse von Nanometerstrukturen | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>R. Glocker, „Materialprüfung mit Röntgenstrahlen“, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1985; L. Spieß, R. Schwarzer, H. Behnken, G. Teichert, „Moderne Röntgenbeugung“, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2005; R. Allmann, A. Kern, „Röntgenpulverdiffraktometrie: Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung“, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2002; T. Möller, J. Falta, „Forschung mit Synchrotronstrahlung: Eine Einführung in die Grundlagen und Anwendungen“, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2010.</p> | | |
| Lehrformen: | <p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (2 SWS)</p> | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | <p>Empfohlen: Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08</p> | | |
| Turnus: | jährlich im Wintersemester | | |
| Voraussetzungen für | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen | | |

| | |
|-----------------------------------|---|
| die Vergabe von Leistungspunkten: | der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA 120 min] |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst 75 h für die Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen und 30 h für die Prüfungsvorbereitung. |

| | | | |
|------------------------------------|--|--|------------------|
| Daten: | WBKW .MA.Nr. / Prüfungs-Nr.: - | Stand: 12.02.2026  | Start: SoSe 2026 |
| Modulname: | Wein- und Bierherstellung | | |
| (englisch): | Wine Making and Brewing | | |
| Verantwortlich(e): | Gräbner, Martin / Prof. Dr.-Ing. Hedrich, Sabrina / Prof. | | |
| Dozent(en): | Hebmüller, Frank / Dr.-Ing. Probst, Björn | | |
| Institut(e): | Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen Institut für Biowissenschaften | | |
| Dauer: | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen die Grundlagen der weinbaulichen und kellertechnischen Praxis, sowie der Bierherstellung verstehen, allgemeine Kenntnisse über die Sensorik und qualitative Beurteilung von Weinen und Bieren erwerben und einen Einblick in die wirtschaftliche Praxis von Weinbau- und Braubetrieben erhalten. Weiterhin sollen sie Verfahren und Komponenten zur Herstellung, die Biologie der Weine und Biere und Informationen zu den Rohstoffen kennen lernen, um anschließend Anpassung verfahrenstechnischer Schritte an chemische, biologische und physikalische Gegebenheiten zu erörtern | | |
| Inhalte: | <p>Der Vorlesungsteil zur „Weinherstellung“ gliedert sich in zwei Kernthemen.</p> <p><u>Weinbau</u>: Klima und Boden, Biologie der Rebe, Rebsorten und Rebzüchtung, Rebanlage und Erziehung, Rebkrankheiten und Pflanzenschutz, Weinbergsqualitätsmanagement, Grundlagen des biologischen und biodynamischen Anbaus, Anpassung an den Klimawandel</p> <p><u>Kellerwirtschaft</u>: Hand- und Maschinenlese, Traubenannahme und -verarbeitung, moderne Weiß und Rose und Rotweinbereitung, Maischegärung, Anreicherung, Biologischer Säureabbau, Schwefelung, neue Wege der Weinbereitung, Organoleptik</p> <p>Allgemeiner sensorischer Einführungskurs, Aromarad</p> <p>Der Vorlesungsteil zur „Bierherstellung“ behandelt die Geschichte und Rohstoffe des Bieres, Verfahrensschritte und Prozesskomponenten der Malzbereitung und der Bierherstellung (Maischen, Läutern, Kochen, Hopfung, Würzebehandlung, Gärung, Reifung, Filtration, Lagerung), Qualitäten, Sorten und spezielle Herstellungsverfahren sowie energetische Aspekte. Vorlesungsbegleitend erfolgen praktische Erläuterungen an einem kleintechnischen Sudwerk sowie die Einführung in organoleptische Arbeiten.</p> | | |
| Typische Fachliteratur: | <p>Dr. Marbe-Sans, Dietrich Taschenbuch der Kellerwirtschaft, Neubearbeitung , 2018, Fachverlag Fraund</p> <p>Steidl, Robert Kellerwirtschaft, 2017, AV Buch, Cadmos-Verlag</p> <p>Müller, Edgar Der Winzer, Band 1, Weinbau, 4. Auflage, 2019, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart</p> <p>Florin, Jean-Michel Biologisch-Dynamischer Weinbau, 2021, Verlag am Goetheanum, Dornach</p> <p>Echensperger, Romana Von der Freiheit, den richtigen Wein zu machen, 2020, Verlag Westend</p> <p>Darting, Martin, Sensorik: Für Praktiker und Genießer, 2012, 2. Auflage Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart</p> <p>Narziß, L., Back, W., 2012: Die Bierbrauerei - Band 1: Die Technologie der Malzbereitung, Wiley-VCH Verlag GmbH, ISBN 978-3-527-32532-0</p> <p>Narziß, L., Back, W., 2009. Die Bierbrauerei - Band 2: Die Technologie</p> | | |

| | |
|---|---|
| | <p>der Würzebereitung, Wiley-VCH Verlag GmbH, ISBN 978-3-527-32533-7 Narziß, L., Back, W., 1995. Abriß der Bierbrauerei, 6. Ed., Stuttgart: Enke Verlag, ISBN: 978-3-527-34036-1 Esslinger, H.M. 2009. Handbook of Brewing. Wiley-VCH Verlag GmbH, ISBN 978-3-527-31674-8.</p> |
| Lehrformen: | <p>S1 (SS): Bierherstellung / Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Bierherstellung / Praktikum (1 SWS) S1 (SS): 4 h für Weinherstellung, 4 h für Bierherstellung / Exkursion (1 d) S2 (WS): Weinherstellung / Vorlesung (1 SWS) S2 (WS): Weinherstellung / Praktikum (1 SWS) Die Reihenfolge der Modulsemester ist flexibel.</p> |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | <p>Empfohlen: Keine</p> |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA*: Weinherstellung [60 min] KA*: Bierherstellung [60 min]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Leistungspunkte: | 5 |
| Note: | <p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA*: Weinherstellung [w: 1] KA*: Bierherstellung [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p> |
| Arbeitsaufwand: | <p>Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 68h Präsenzzeit und 82h Selbststudium. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesungen, das Lösen von Übungsaufgaben, Literaturstudium und die Vorbereitung auf die Klausur.</p> |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| Daten: | WIWA. BA. Nr. 576 / Prüfungs-Nr.: 41804 | Stand: 17.09.2025  | Start: SoSe 2009 |
| Modulname: | Wind- und Wasserkraftanlagen/ Windenergienutzung | | |
| (englisch): | Wind and Hydro Power Facilities/ Energy Production by Wind Turbines | | |
| Verantwortlich(e): | Schwarze, Rüdiger / Prof. Dr.-Ing. | | |
| Dozent(en): | Schwarze, Rüdiger / Prof. Dr.-Ing. | | |
| Institut(e): | Institut für Mechanik und Fluidodynamik | | |
| Dauer: | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen: | Die Studierenden sollen die Potenziale von Wind- und Wasserenergie kennen. Sie sollen die grundlegenden strömungsmechanischen Wirkungsweisen und Betriebseigenschaften von Windenergiekonvertern und Wasserkraftanlagen verstehen. Sie sollen diese Anlagen ingenieurtechnisch auslegen können. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Wind- und Wasserkraft • Windenergieressourcen und Standortbewertung • Windenergienutzung • Windkraftanlagen • Wasserkraft-Potenzial • Konventionelle Wasserkraftanlagen • Offshore-Wasserkraftanlagen | | |
| Typische Fachliteratur: | R. Gasch: Windkraftanlagen, Vieweg+Teubner Verlag E. Hau: Windkraftanlagen, Springer Verlag CEwind eG: Einführung in die Windenergietechnik, Hanser Verlag J. Giesecke u. a.: Wasserkraftanlagen, Springer Verlag | | |
| Lehrformen: | S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Empfohlen: Strömungsmechanik I, 2025-07-07 Fluidenergiemaschinen, 2020-03-04 | | |
| Turnus: | jährlich im Sommersemester | | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: | Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] | | |
| Leistungspunkte: | 4 | | |
| Note: | Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] | | |
| Arbeitsaufwand: | Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben sowie die Vorbereitung auf die Prüfung. | | |

Freiberg, den 21. April 2026

gez.
Prof. Dr. Jutta Emes
Rektorin

Herausgeber: Die Rektorin der TU Bergakademie Freiberg
Redaktion: Prorektorat für Lehre, Studium und Lebenslanges Lernen
Anschrift: TU Bergakademie Freiberg
09596 Freiberg
Druck: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg