

Amtliche Bekanntmachungen der TU Bergakademie Freiberg

Nr. 12, Heft 2 vom 27. April 2023



Modulhandbuch für den Masterstudiengang Angewandte Naturwissenschaft

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	4
Alternative Solarzellenkonzepte	5
Anorganische Festkörper- und Materialchemie	7
Bio-, Umwelt- und Werkstoffanalytik	8
Bionik	10
Biotechnologische Produktionsprozesse	11
Biotechnology in Mining	13
Density Functional Theory for Materials Science	16
Ecosystems	17
Einführung in den Gewerblichen Rechtsschutz	18
Einführung in die Elektromobilität	19
Electronic Structure and Properties of Solids	20
Elektrolyte und elektrochemische Methoden	22
Elektronik	24
Energieautarke Gebäude (Grundlagen und Anwendungen)	25
Energiewandlung und -speicherung	26
Enzyme: Reinigung, Charakterisierung, Mechanismen	27
Extremophiles-Lifestyle and Biotechnological Application	28
Fortgeschrittene Bioanalytik	30
Functional Nanomaterials (Funktionale Nanomaterialien)	32
Grenzflächen und Kolloide	35
Grundlagen der Halbleiterbauelemente	36
Halbleiterchemie	38
Halbleiterphysik	39
Herstellung von Nanostrukturen ohne Praktikum	40
Industrielle Photovoltaik	42
Introduction to High Performance Computing and Optimization	43
Kinetik und Katalyse	45
Kopplungsmethoden in der Analytischen Chemie	47
Kristallzüchtung/Silizium für die Photovoltaik	49
Künstliche Intelligenz	51
Laserphysik	52
Machine Learning for Materials Scientists	53
Many Body Theory	55
Masterarbeit Angewandte Naturwissenschaft mit Kolloquium	57
Materialforschung mit Freie-Elektronen-Röntgenlasern	58
Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum	60
Modellierung natürlicher Systeme	62
Moderne Aspekte der Analytischen Chemie	63
Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie	65
Moderne Methoden der Festkörperphysik: Magnetische Materialsysteme	67
Molecular Ecology of Microorganisms	68
Molekülmodellierung und Quantenchemie	70
Nanoelektronische Bauelemente II und Reinraumpraktikum	72
Numerik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge	74
Oberflächen- und Festkörperspektroskopie	75
Organische Halbleiter und Metalle	76
Physik und Charakterisierung von Industriesolarzellen	77
Physik und Chemie stark korrelierter Materie	79
Problemorientierte Projektarbeit Angewandte Naturwissenschaft	80
Produktion und Beschaffung	81
Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler	82
Sequenzbasierte Bioinformatik	83

Solarzellen: Technologie und industrielle Produktion	85
Stressphysiologie und Rhizosphärenchemie	87
Umwelt- und Rohstoffchemie	89
Umweltverfahrenstechnik	91
Umweltverhalten organischer Schadstoffe	93
Versuchsplanung und multivariate Statistik	95
Wärmepumpen und Kälteanlagen	96
Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit kristallinen Materialien	97
Wind- und Wasserkraftanlagen/ Windenergienutzung	98
Wissenschaftliche Visualisierung	99

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:	ALSOZEK .MA.Nr. 3308 / Prüfungs-Nr.: 22602	Stand: 13.07.2022 	Start: SoSe 2020
Modulname:	Alternative Solarzellenkonzepte		
(englisch):	Solar Cells – Alternative Concepts		
Verantwortlich(e):	Hiller, Daniel / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Eichler, Stefan / Dr. Walzer, Karsten / Dr. Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. Hoffmann, Michael / Dr. Hiller, Daniel / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Physik Institut für Experimentelle Physik Fraunhofer FEP		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen unterschiedliche Solarzellen-Konzepte sowie deren Einordnung bzgl. Stand der Technik und Realisierbarkeit kennen- und verstehen lernen. Sie haben ein Grundverständnis der involvierten Prozesse und Materialien. Sie verfügen über die Kenntnisse, die zur Manipulation und Anpassung des Absorptionsverhaltens der Solarzellen auf das Sonnenspektrum benötigt werden. Sie können aktuelle Forschungsthemen und -ergebnisse der Photovoltaik einordnen und werten.</p>		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende elektrische und optische Effekte in Halbleitermaterialien und die Grenzen der herkömmlichen Photovoltaik • Eigenschaften von Verbindungshalbleitern und ihre Eignung für die Photovoltaik • Mehrfach-Übergangs-Zellen (multiple junction cells) • Konzentratorzellen • Materialien und Konzepte organischer Solarzellen • exzitonische Zustände in organischen Solarzellen • Grätzelzellen • Perowskitesolarzellen • Prinzipien und Anwendungen des Photonenmanagements • Nutzung von plasmonischen Effekten • Photovoltaische Halbleiter-Nanostrukturen 		
Typische Fachliteratur:	<p>Grundlagen der Festkörper- und Halbleiterphysik, Photovoltaik, Solarzellen- und Halbleiterbauelemente: Sonnenenergie: Photovoltaik, A. Goetzberger, B. Voß, J. Knobloch, Teubner, Stuttgart 1994 (ISBN 3-519-03-214-7). Third Generation Photovoltaics: Advanced Solar Energy Conversion, M. A. Green, University of New South Wales, Berlin-Heidelberg, 2006 (ISBN 3-540-40137-7). Physics of Semiconductor Devices, S.M. Sze, John Wiley & Sons, Singapore, 1981 (ISBN 0-471-09837-X).</p>		
Lehrformen:	S1 (SS): nur im geraden Sommersemester / Vorlesung (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Einführung in die Prinzipien der Chemie, 2009-08-18 Industrielle Photovoltaik, 2011-07-27 Physik der Halbleiter, 2011-07-06 Physik für Ingenieure, 2009-08-18		
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: 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 45h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nacharbeitung der Lehrveranstaltungen und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	ANFEMA. MA. Nr. 3129 / Prüfungs-Nr.: 20408	Stand: 22.02.2022	Start: SoSe 2014
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:	2 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 entsprechende physikalisch-chemische Charakterisierungsmethoden zu überprüfen. 		
Inhalte:	- Röntgenkristallstrukturanalyse am Einkristall und Pulver. - Weitere Methoden zur Festkörpercharakterisierung wie Spektroskopie, thermische Analyse, Mikroskopie. - Synthesemethoden für Festkörper aus fester, flüssiger und gasförmiger Phase. - Synthese und Eigenschaften von Festkörpern unter hohem Druck. - Funktionsmaterialien (ausgewählte Fallbeispiele).		
Typische Fachliteratur:	L. Spieß, R. Schwarzer u. a. „Moderne Röntgenbeugung“, 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 (SS): Vorlesung (3 SWS) S2 (WS): Übung (1 SWS) S2 (WS): Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelorabschluss in Angewandte Naturwissenschaft, Chemie oder Physik, Werkstoffwissenschaften		
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: Übungs- und Praktikumsaufgaben		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Übungs- und Praktikumsaufgaben [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:	Bionik MA. / Prüfungs-Nr.: 50736	Stand: 24.01.2019 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Bionik		
(englisch):	Bionics		
Verantwortlich(e):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Rahimi, Parvaneh / PhD		
Dozent(en):	Rahimi, Parvaneh / PhD		
Institut(e):	Institut für Elektronik- und Sensormaterialien		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Bionik ist eine Brücke zwischen Biologie und Technik. Im Modul soll den Studierenden biologisches und technisches Wissen parallel vermittelt werden und sie befähigen die Natur noch stärker als Vorbild zu nutzen um die erlernten Prinzipien in technisch nutzbare Konstruktionen für Maschinen, Materialwissenschaft und Medizin- und Messtechnik zu übertragen.		
Inhalte:	<p>Das Modul vermittelt das Verständnis der biologischen chemischen und physikalischen Vorgänge in Lebewesen und insbesondere deren Übertragung zu effizienten ökologischen und ökonomischen Verfahren und Methoden in der Technik.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologische Materialien, Konstruktionen und Funktionen -> Robotik und Leichtbau - Bionische Oberflächen, Oberflächen-Energie, -Spannung, -Kontakt, -Kräfte -> Benetzungsverhalten, Lotuseffekt - Biosensoren und Bioaktoren als bionisch-biotechnologische Zwittersysteme, Sinnesorgane -> Modelle für technische Messgeräte - Strömungsbionik, Bionik in Fluiden, Fortbewegung der Tiere -> Optimierung von Strömungen und Einsatz in der Technik - Nanobionik, Nanostruktur-Organisation, natürlich vorkommende Komposite -> materialwissenschaftliche Anwendungen - Evolutionäre Algorithmen -> Software, - Grundlagen der Biomechanik -> Orthopädie und Prothetik, Entwicklung und Anwendung von Rehabilitationsmitteln 		
Typische Fachliteratur:	W. Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin (2002)		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse in Natur- und Ingenieurwissenschaften		
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.		


Daten:	BTP. MA. Nr. 3027 / Prüfungs-Nr.: 21008	Stand: 25.01.2022 	Start: SoSe 2010
Modulname:	Biotechnologische Produktionsprozesse		
(englisch):	Biotechnological Production Processes		
Verantwortlich(e):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Hedrich, Sabrina / Prof.		
Dozent(en):	Bertau, Martin / Prof. Dr. Aubel, Ines / Dr. Hedrich, Sabrina / Prof.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Einsatzgebiete biotechnologischer Methoden in Produktionsprozessen und haben einen Einblick in deren technische Realisierung, sowie die aktuelle Entwicklung. Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, biotechnologische Prozesse selbstständig zu analysieren und Kenntnisse über die technische Realisierung auf neue Fragestellungen zu transformieren.		
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 (3 SWS) S1 (SS): Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse 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*: Schriftliche Ausarbeitung der Praktikumsaufgabe * 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 der Praktikumsaufgabe [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 Lehrveranstaltungen, die schriftliche Ausarbeitung sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.


Data:	BIOMIN. MA. Nr. 3043 / Examination number: 21006	Version: 27.09.2018 	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	Biotechnology in Mining		
(English):			
Responsible:	Schlömman, Michael / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Schlömman, Michael / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Biosciences		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>In an interdisciplinary approach the students will obtain an understanding of the general concept of bioleaching for the winning of metals, and specifically of the advantages and problems of various process options. The students will understand the involvement of different types of microbes, the stresses to which the microbes are exposed and how they may react. They will also obtain an understanding of the generation and of the biotechnological treatment options for acidic mine drainage. In a lab course the students will obtain experience with methods and problems related to the cultivation of microorganisms relevant for bioleaching or mine water treatment. They will also gain experience in analytical methods to describe and control corresponding processes. In a seminar the students will gain experience with current literature and with reporting about it to other participants. In addition, the students will exercise to plan a lab-scale bioleaching process.</p>		
Contents:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basics: concepts of microbial energy metabolism, chemolithotrophic growth, diversity of electron donors and acceptors, microbial redox reactions. 2. Processes in conventional metal winning. 3. Basic setup of bioleaching and biooxidation operations: heap leaching, reactor leaching, and their respective advantages and problems. 4. Microorganisms relevant for aerobic bioleaching: relevant properties, taxonomy, communities, succession. 5. Methods for the cultivation and characterization of microbial strains and communities. 6. Microbe-mineral interactions: attachment, bioleaching mechanisms, formation of secondary minerals. 7. Important pathways in energy metabolism and biomass formation: proteins/pathways involved in iron and sulfur oxidation, uptake mechanisms (siderophores), CO₂ fixation, nitrogen metabolism, energetic problems. 8. Environmental challenges for and responses of bioleaching microorganisms: acidity, oxidative stress, metal toxicity, osmolarity, temperature. 9. Current trends for the improvement of aerobic bioleaching: chalcopyrite bioleaching, bioleaching of arsenic containing materials, use of salt-containing waters for bioleaching, <i>in situ</i>-bioleaching, bioleaching of electronic scrap. 10. Reductive bioleaching: iron- and manganese-reducing microorganisms, examples of reductive bioleaching. 11. Bioflotation. 12. Biological methods for winning metals from the aqueous phase: biological sulfate reduction and biological iron oxidation as active treatment options, wetlands, biosorption. 13. Lab course: Techniques for cultivation of acidophilic bacteria, 		

	measurement of parameters to follow growth and leaching activity of relevant microorganisms.
Literature:	<p>W. Reineke & M. Schlömann: Umweltmikrobiologie, Springer Spektrum, 2015.</p> <p>D. R. Lovley (Ed.): Environmental Microbe-Metal Interactions, ASM Press, 2000.</p> <p>D. E. Rawlings & D. B. Johnson (Eds.): Biomining, Springer, 2007.</p> <p>E. R. Donati & W. Sand (Eds.) Microbial Processing of Metal Sulfides, Springer, 2007.</p> <p>L. G. Santos Sobral, D. Monteiro de Oliveira & C. E. Gomes de Souza (Eds.): Biohydrometallurgical Processes: a Practical Approach, CETEM/MCTI, 2011.</p> <p>A. Schippers, F. Glombitza & W. Sand (Eds.): Geobiotechnology I. Metal-related Issues, Springer, 2014.</p> <p>Abhilash, B. D. Pandey & K. A. Natarajan (Eds.): Microbiology for Minerals, Metals, Materials and the Environment, CRC Press, 2015.</p> <p>H. L. Ehrlich, D. K. Newman & A. Kappler: Ehrlich's Geomicrobiology, CRC Press, 2016.</p> <p>R. Quatrini & D.B. Johnson: Acidophiles. Life in Extremely Acidic Environments. Caister Academic Press, 2016.</p>
Types of Teaching:	<p>S1 (WS): Lectures (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Seminar (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Practical Application (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Excursion (0,5 SWS)</p>
Pre-requisites:	<p>Mandatory:</p> <p>1. Bachelor in Naturwissenschaften, Bergbau oder metallurgischen Ingenieurwissenschaften oder Module der ersten sechs Semester (Studienablaufplan) eines Studium mit angemessenen naturwissenschaftlichen Inhalten und 2. "Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie" und "Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum" oder "Microbiology for Resource Scientists: Lecture" und "Microbiology for Resource Scientists: Lab Course" oder Äquivalent</p> <p>1. Bachelor degree in a natural science or in mining- or metallurgy-related engineering or modules of the first six semesters (study schedule) of a study programme with appropriate content in natural science mit and 2. "Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie" and "Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum" or "Microbiology for Resource Scientists: Lecture" and "Microbiology for Resource Scientists: Lab Course" or equivalent</p> <p>Recommendations:</p> <p>Basic knowledge in chemistry.</p>
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. The module exam contains:</p> <p>KA [90 min]</p> <p>PVL: Presentation in the seminar</p> <p>PVL: Planning of a lab-scale bioleaching process.</p> <p>PVL have to be satisfied before the examination.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA [90 min]</p> <p>PVL: Seminarvortrag</p> <p>PVL: Planung eines Biolaugungs-Prozesses im Labormaßstab.</p> <p>PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>
Credit Points:	5


Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [$w: 1$]
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 67.5h attendance and 82.5h 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.		


Data:	ECOSYS. MA. Nr. 2918 / Examination number: 20205	Version: 10.08.2009 	Start Year: WiSe 2009
Module Name:	Ecosystems		
(English):			
Responsible:	Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr.		
Lecturer(s):	Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr.		
Institute(s):	Institute of Biosciences		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>The aims of the lecture are:</p> <ul style="list-style-type: none"> understanding of major processes in ecosystems on physical, chemical and biological basics; competence for ad hoc evaluation of fundamental anthropogenic disturbances of ecosystem components, processes and services; Ability for stimulating management practices orientated towards a sustainable utilization of (semi-) natural and human-dominated ecosystems. 		
Contents:	<p>The lecture "Ecosystems" gives an overview on principles of ecosystem structures and functions, based on fundamental scientific knowledge from physics, chemistry and biology. Following the description of energy flows and nutrient cycles and ecosystem services, major human impacts on ecosystems and different management practices are introduced.</p>		
Literature:	<p>Beeby: Applying Ecology (Chapman & Hall) Newman: Applied Ecology & Environmental Management (Blackwell) Odum: Ecology - A Bridge between Science and Society (Sinauer) Vogt et al.: Ecosystems (Springer) Aber & Melillo: Terrestrial Ecosystems (Academic Press)</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (WS): Lectures (1 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p>Recommendations: No requirements.</p>		
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. The module exam contains: AP: paper (15 pages)</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Belegarbeit (15 Seiten)</p>		
Credit Points:	4		
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: paper (15 pages) [w: 1]</p>		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		

Daten:	GEWRECH. MA. Nr. 2952 / Prüfungs-Nr.: 61801	Stand: 22.02.2014 	Start: WiSe 2011
Modulname:	Einführung in den Gewerblichen Rechtsschutz		
(englisch):	Introduction to Intellectual Property Law		
Verantwortlich(e):	Ring, Gerhard / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Ring, Gerhard / Prof. Dr.		
Institut(e):	Professur für Bürgerliches Recht, Deutsches und Europäisches Wirtschaftsrecht		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studenten sollen einen Überblick über die relevantesten Inhalte des Gewerblichen Rechtsschutzes erhalten.		
Inhalte:	In der Veranstaltung wird zunächst ein kurzer Überblick über das Patentrecht, sein Wesen und Gegenstand gegeben. Sodann wird die Entstehung des Patents, insbesondere das Anmeldeverfahren, ausführlich behandelt. Anschließend wird auf die Rechtswirkungen, den Übergang sowie die Beendigung des Patents eingegangen. Zudem wird ein Einblick in weitere Bereiche des Gewerblichen Rechtsschutzes (insbesondere das Urheber-, Gebrauchsmuster-, Geschmacksmuster und Markenrecht) gewährt.		
Typische Fachliteratur:	Götting, Gewerblicher Rechtsschutz, 9. Aufl. 2010 Eisenmann/Jautz, Grundriss Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, 8. Aufl. 2009		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen des Privatrechts, 2009-06-03		
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:	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 sowie die Vorbereitung auf die Prüfung.		


Daten:	EEMOBIL. BA. Nr. 3310 / Prüfungs-Nr.: 42403	Stand: 30.03.2020 	Start: WiSe 2022
Modulname:	Einführung in die Elektromobilität		
(englisch):	Introduction to Electric Mobility		
Verantwortlich(e):	Kertzscher, Jana / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Kertzscher, Jana / Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Elektrotechnik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Ausgehend von einer Einführung in die Elektrotraktion kennen die Studierenden die Topologien, deren Funktionsweise sowie die Eigenschaften von Elektro- und Hybridantrieben. Sie werden in die Lage versetzt, Vorteile und Nachteile hinsichtlich Funktionsweise, Reichweite und Entwicklungsaufwand zu erkennen und zu formulieren. Im zweiten Teil lernen die Studierenden die Funktionsweise und Eigenschaften chemischer, elektrischer und mechanischer Energiespeicher kennen. Sie werden in die Lage versetzt, Vorteile und Nachteile hinsichtlich Funktionsweise, Eigenschaften und Einsatz in der Elektromobilität zu erkennen und zu bewerten.		
Inhalte:	<p>Hybrid- und Elektroantriebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hintergründe, Historie, Motivation, Rohstoffsituation, Aktueller Markt • Well-to-Wheel-Analyse • Hybridantriebe (Topologien, Aufbau, Eigenschaften) • Elektroantriebe (Topologien, Aufbau, Eigenschaften) <p>Energiespeicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassische Energiespeicher • Supercaps • Elektrochemische Speicher • Batteriemanagement • Lade- Entladekonzepte 		
Typische Fachliteratur:	Hofmann: Hybridfahrzeuge: Ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft, Springer-Verlag; Reif: Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe: mit Brennstoffzellen und alternativen Kraftstoffen, Teubner und Vieweg Verlag		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Einführung in die Elektrotechnik, 2020-03-30 Elektrische Maschinen, 2020-04-13		
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: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Vorbereitung zur Prüfung.		


Data:	ElecStruct. MA. Nr. 3577 / Examination number: 20313	Version: 09.03.2017 	Start Year: WiSe 2017
Module Name:	Electronic Structure and Properties of Solids		
(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:	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: 22.02.2022 	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*: Praktikumsaufgaben 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*: Praktikumsaufgaben [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 Elektrotechnik		
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, 2019-02-06		
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, 2014-06-02 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.		

Daten:	ENZ. MA. Nr. 3157 / Prüfungs-Nr.: 21009	Stand: 08.03.2017	Start: WiSe 2017
Modulname:	Enzyme: Reinigung, Charakterisierung, Mechanismen		
(englisch):	Enzymes: Purification, Characterization, Mechanisms		
Verantwortlich(e):	Schlömman, Michael / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schlömman, Michael / Prof. Dr. Kaschabek, Stefan / Dr.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden ein Protein mit einer Kombination aus verschiedenen chromatographischen Methoden reinigen können. Sie sollen elektrophoretische Methoden zur Analyse der Homogenität von Proteinpräparationen wie auch zur Charakterisierung anwenden können. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, kinetische Parameter von Enzymen zu bestimmen. Sie entwickeln ein Verständnis zur Funktion verschiedener Enzyme auf molekularem Niveau.		
Inhalte:	Messung von Enzymaktivitäten, Protein-Chromatographie (Ionenaustausch-Chromatographie, Gelfiltration, Hydrophobe Interaktions-Chromatographie), Protein-Elektrophorese (SDS, Gradienten-Gel-Elektrophorese). Grundlagen der Enzymkatalyse, Enzymkinetik (Michaelis-Menten, einfache Hemmtypen), Enzym-Nomenklatur, Mechanismen hydrolytischer Enzyme (Proteasen, Esterasen, Lysozym), Struktur und Funktion von Dehydrogenasen und Oxygenasen, Wirkungsweise verschiedener Coenzyme, katalytische Antikörper, katalytische RNA.		
Typische Fachliteratur:	J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko, Stryer Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; D. Nelson, & M. Cox, Lehninger Biochemie, Springer; H. R. Horton, L. A. Moran, K. G. Scrimgeour, M. D. Perry, J. D. Rawn, Biochemie, Pearson Studium		
Lehrformen:	S1 (WS): als Blockkurs / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): als Blockkurs / Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelor-Abschluss in Chemie, Biologie, Angewandter Naturwissenschaft, Geoökologie o. ä. Erfahrungen und Kenntnisse aus einem mikrobiologischen und/oder biochemischen Laborpraktikum		
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 [20 bis 40 min] PVL: Testierte Protokolle zu den Praktikumsversuchen 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): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h. Die Präsenzzeit umfasst die Vorlesungen und Laborpraktika. Das Selbststudium umfasst die Vorbereitung für die Versuche, die Anfertigung von Versuchsprotokollen sowie das nachbereiten der Vorlesung und die Vorbereitung auf die mündliche Prüfungsleistung.		

Data:	ELBA MA. / Examination number: 23202	Version: 07.07.2021 	Start Year: WiSe 2021
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): <i>Biotechnological Applications of Extremophilic Microorganisms</i>: 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): <i>Extremophilic Microbial Processing of Lignocellulosic Feedstocks to Biofuels, Value-Added Products, and Usable Power</i>. Cham: Springer International Publishing.</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (WS): Lectures (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Practical Application (1 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p>Mandatory:</p> <p>Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum, 2010-08-17</p> <p>or</p> <p>Microbiology for Resource Scientists: Lab Course, 2019-07-01</p> <p>Recommendations:</p> <p>Bachelor degree in chemistry, applied science, geocology, biology,</p>		

	process engineering or in other areas of science and 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: KA [90 min]
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]
Credit Points:	4
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.


Daten:	FB MA. / Prüfungs-Nr.: - Stand: 21.03.2023  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*: Antestate und Protokolle des Praktikums 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*: Antestate und Protokolle des Praktikums [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 (Funktionale Nanomaterialien)		
(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.		
Institute(s):	Institute of Applied Physics Institute of Theoretical Physics Institute of Electronic and Sensor Materials		
Duration:	2 Semester(s)		
Competencies:	<p>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.</p> <p>Das Modul soll zur Beschreibung der vielfältigen Nanomaterialien befähigen. Ein grundlegendes Verständnis von excitonischen und elektronischen Wechselwirkungen in Nanostrukturen soll entwickelt, Strategien zur Herstellung und Veränderung von Nanomaterialien sollen entworfen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien sollen abgeleitet, und der Einsatz von Nanomaterialien für Anwendungen beurteilt werden können.</p>		
Contents:	<p>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</p> <p>Within the seminar, the students have to prepare and a talk in German or English language, which is then discussed scientifically.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische, thermische, mechanische, magnetische, optische und elektrische Eigenschaften am Beispiel von speziellen natürlichen und künstlichen Nanomaterialien: Kohlenstoffmaterialien (Ruß, Nanodiamant, Fullerene, einwandige und mehrwandige Kohlenstoffnanoröhrchen, Graphen) ; organischen Nanomaterialien (Dendrimere, Latices) und anorganischen Nanomaterialien (metallische, oxidische und Halbleiter-Nanopartikel, Nanostäbchen, Nanodrähte, Nanobänder) sowie biologischen Nanomaterialien (Biomoleküle, Membranen) • Eigenschaften von nanoporösen Materialien und Nanokompositen 		


	<ul style="list-style-type: none"> Anwendungen von Nanomaterialien <p>Im Rahmen des Seminars sind von den Studenten Vorträge in deutscher oder englischer Sprache zu erarbeiten, zu präsentieren und anschließend wissenschaftlich zu diskutieren.</p>
Literature:	<p>D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH, Weinheim, 2008, ISBN: 978-3-527-31531-4</p> <p>Z. L. Wang: Metal and Semiconducting Nanowires, Springer, New York, 2006, ISBN: 0-387-28705-1</p> <p>G.L. Hornyak et al.: Introduction to Nanoscience, CRC press, Boca Raton, USA, 2008, ISBN:978-1-4200-4805-6</p> <p>G. Schmid: Nanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim, 2008, ISBN:978-3-527-31732-5</p>
Types of Teaching:	<p>S1 (WS): Die Lehrveranstaltungen können auch in deutscher Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Lectures (2 SWS)</p> <p>S2 (SS): Lectures (2 SWS)</p> <p>S2 (SS): Seminar (2 SWS)</p>
Pre-requisites:	<p>Recommendations:</p> <p>Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02</p> <p>Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02</p> <p>Physik für Ingenieure, 2009-08-18</p> <p>Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2016-04-20</p> <p>Recommended are basic chemical knowledge and basic physical knowledge like from these modules. / Benötigt werden chemische und physikalische Grundkenntnisse, wie sie zum Beispiel in den o.g. Modulen vermittelt werden.</p>
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. The module exam contains:</p> <p>MP/KA* (KA if 20 students or more) [MP minimum 30 min / KA 120 min]</p> <p>AP*: Oral presentation</p> <p>PVL: Active participation in seminar</p> <p>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:</p> <p>MP/KA* (KA bei 20 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min]</p> <p>AP*: Seminarvortrag</p> <p>PVL: Aktive Seminarteilnahme</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>
Credit Points:	7
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):</p> <p>MP/KA* [w: 2]</p> <p>AP*: Oral presentation [w: 1]</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed</p>

	or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	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.

Daten:	PCKOLL. MA. Nr. 3130 / Prüfungs-Nr.: 20602	Stand: 22.01.2019 	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: Absolvierung des Praktikums 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: 20.02.2017 	Start: SoSe 2018
Modulname:	Grundlagen der Halbleiterbauelemente		
(englisch):	Basic Principles of Semiconductor Devices		
Verantwortlich(e):	Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. Abendroth, Barbara / Dr.		
Dozent(en):	Zschornak, Matthias / Dr. Abendroth, Barbara / Dr.		
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)		
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, 2014-06-02 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: Vorlesungs- und Praktikumsinhalte werden abgeprüft [30 min] PVL: Eingangstestate aller Versuche incl. Versuchsprotokolle 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: Vorlesungs- und Praktikumsinhalte werden abgeprüft [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: 24.01.2022 	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:	2 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 (3 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) S2 (SS): 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] 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: 17.02.2017	Start: WiSe 2017
Modulname:	Halbleiterphysik		
(englisch):	Semiconductor Physics		
Verantwortlich(e):	Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat. Zschornak, Matthias / Dr.		
Dozent(en):	Zschornak, Matthias / Dr. Abendroth, Barbara / Dr.		
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)		
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, 2014-06-02 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:		
Leistungspunkte:	KA [90 min]		
Note:	5		
Arbeitsaufwand:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
	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 Elektronik- und Sensormaterialien		
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, 2014-06-02 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.


Daten:	INDPV. MA. Nr. 3017 / Prüfungs-Nr.: 20801	Stand: 27.07.2011 	Start: WiSe 2010
Modulname:	Industrielle Photovoltaik		
(englisch):	Industrial Photovoltaic		
Verantwortlich(e):	Müller, Armin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Müller, Armin / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Technische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die wesentlichen Fertigungsschritte zur Herstellung von photovoltaischen Systemen kennen lernen und die hierfür notwendigen naturwissenschaftlichen Grundlagen auf die industrielle Fertigung anwenden. Weiterhin wird auf das gesellschaftliche und wirtschaftliche Umfeld der Photovoltaik eingegangen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Chemisch - physikalische Grundlagen der kristallinen Silicium - Photovoltaik • Herstellung und Kristallisation von Reinstsilicium • Mechanische Bearbeitung von Silicium • Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen • Alternative PV-Technologien • Maschinen und Anlagen für die PV-Industrie 		
Typische Fachliteratur:	A. Goetzberger: Sonnenenergie Photovoltaik; J. Grabmeier: Silicon; A. Luque: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Exkursion (0,5 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Naturwissenschaftlich - technische Grundlagen		
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:	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. Das Selbststudium umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.		

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: 08.03.2019 	Start: SoSe 2013
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:	John M. Thomas, W. J. Thomas: Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH R. Taube: Homogene Katalyse, Akademie Verlag Berlin		


	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: Schriftliche Ausarbeitung (Englisch) PVL: Praktikum mit Vortrag 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: 10.01.2022 	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*: Belegarbeit</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*: Belegarbeit [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: 02.08.2011 	Start: SoSe 2012
Modulname:	Kristallzüchtung/Silizium für die Photovoltaik		
(englisch):	Crystal Growth/ Silicon for Photovoltaics		
Verantwortlich(e):	Stelter, Michael / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Pätzold, Olf / Dr. rer. nat. Wunderwald, Ulrike / Dr.		
Institut(e):	Institut für Nichteisen-Metallurgie und Reinstoffe		
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. Hurler: Handbook of Crystal Growth, North-Holland, Amsterdam, 1994; K.-Th. Wilke, J. Böhm: 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):	Jasper, Heinrich / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Jasper, Heinrich / 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, Naturanaloge 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: 21.04.2023 	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: stimulierte Emission, Besetzungsinversion, Laserprinzip, Laseraufbau: Resonatoren, Laserarten: Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser, Farbstofflaser, spezielle Lasertechnik (Modenkopplung, Frequenzselektierung, Frequenzverdopplung), Eigenschaften der Laserstrahlung, Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie, Anwendungen von Lasern in der Materialbearbeitung, Messtechnik, Informationstechnik, Optoelektronik, Spektroskopie und Analytik.		
Typische Fachliteratur:	B. E. A. Saleh, M. C. Teich, Grundlage der Photonik W. Lange, Einführung in die Laserphysik H.-J. Kull, Laserphysik		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (0,5 SWS) S1 (SS): Exkursion (1 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02 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 [20 bis 30 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45.5h Präsenzzeit und 44.5h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	MLMS MA Nr. 3659 / Examination number: 44510	Version: 28.03.2022	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):	Prakash, Aruna / Dr.-Ing. 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 regression and classification • concepts of linear approaches, 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 		
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. Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili, Python Machine Learning, 2017, Packt Publishing, Birminham, UK 3. Phuong Vo. T. H, Martin Czygan, Getting Started with Python Data Analysis, 2015, Packt Publishing, Birminham, UK 		
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-		


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 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: 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.		


Daten:	MFER. MA. Nr. 3498 / Prüfungs-Nr.: 22901	Stand: 22.07.2014 	Start: SoSe 2015
Modulname:	Materialforschung mit Freie-Elektronen-Röntgenlasern		
(englisch):	Materials Research at X-Ray Free Electron Lasers		
Verantwortlich(e):	Molodtsov, Serguei / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Molodtsov, Serguei / Prof. Dr. Bressler, Christian / Prof. Dr. Mancuso, Ardian / Dr.		
Institut(e):	Institut für Experimentelle Physik European X-Ray Free-Electron Laser Facility GmbH		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse des Aufbaus und der Anwendung der neuesten Generation von Röntgen-Lichtquellen, den Freie-Elektronen-Röntgenlasern (FEL). Die FELs erzeugen Röntgenstrahlung mit sehr hoher Brillanz. Die Studierenden lernen Messmethoden kennen, bei denen ultrakurze Laserlichtblitze im Röntgenbereich (bis zu hunderttausendmal in der Sekunde und mit einer Leuchtstärke, die milliardenfach höher ist, als die der besten Röntgenstrahlungsquellen herkömmlicher Art) eingesetzt werden. Freie-Elektronen-Röntgenlaser werden in der Materialforschung und -entwicklung von katalytischen, magnetischen sowie biologischen Stoffen und Hybrid-Strukturen benutzt. Verschiedene experimentelle Methoden und ihre besonderen Möglichkeiten, die nur mit Freie-Elektronen-Röntgenlasern realisiert werden können, werden dargestellt und detailliert erläutert. Die Studierenden sollen mit Hilfe des Moduls in die Lage versetzt werden, die hier kennengelernten Methoden im späteren Berufsleben bei Bedarf mit zu berücksichtigen, und die Studierenden sollen auch erste Erfahrungen in einer Großforschungseinrichtung sammeln.</p>		
Inhalte:	<p>Darstellung von konventionellen und ultrahoch-zeitaufgelösten spektroskopischen Methoden und Methoden zur Bestimmung der strukturellen Eigenschaften sowie Pump-Probe-Experimenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inelastische und Resonante Inelastische Röntgen-Streuung (IXS und RIXS) • Röntgenemissionsspektroskopie (XES) • Röntgenabsorptionsspektroskopie (XAS) • Photoelektronenspektroskopie (XPS und ARPES) • Röntgenmikroskopie • Kohärente Röntgendiffraktion (CDI) • Photonenkorrelationsspektroskopie (PCS) • Röntgenholographie <p>Die praktische Anwendung der obengenannten Methoden wird während den Führungen durch den weltweiten Freie-Elektronen-Röntgenlaser FLASH bei DESY illustriert. Es wird auch ein Besuch der Baustellen des Europäischen Freie-Elektronen-Röntgenlasers (European XFEL) organisiert.</p>		
Typische Fachliteratur:	<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>		
Lehrformen:	S1 (SS): Blockvorlesung (26 Stunden) und praktische Veranstaltungen (4		

	Stunden) während der Sommer-Semesterferien am Desy, außerhalb der Vorlesungs- und Prüfungszeit. / Vorlesung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler III, 2009-09-10 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: KA [90 min] PVL: Teilnahme an der Blockveranstaltung in Hamburg 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 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	MIBIPRA. BA. Nr. 156 / Prüfungs-Nr.: 21002	Stand: 10.05.2022 	Start: SoSe 2009
Modulname:	Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum		
(englisch):	Microbiological Biochemical Lab Course		
Verantwortlich(e):	Hedrich, Sabrina / Prof.		
Dozent(en):	Kaschabek, Stefan / Dr.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige mikrobiologische und biochemische Methoden auszuwählen und anzuwenden • Mikroorganismen mit verschiedenen Medien anzureichern, zu isolieren und in Reinkultur zu kultivieren • biochemische Methoden anzuwenden, mit denen Wachstum, Stoffwechsel und Produkte von Mikroorganismen charakterisiert werden können 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Steriles Arbeiten • Herstellung von Minimal- und Komplexmedien • Gießen von Agarplatten • Anreicherung, Isolierung und Identifizierung von Bakterien • Versuche zu verschiedenen Stoffwechselformen und -leistungen von Mikroorganismen • Laugung von Metalksulfiden • N₂-Fixierung • Antibiotika-Synthese • Bildung von Poly-β-hydroxybuttersäure etc. • HPLC-Analysen • Photometrie 		
Typische Fachliteratur:	R. Süßmuth et al. „Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum“, Thieme; E. Bast „Mikrobiologische Methoden“ Spektrum Akademischer Verlag; A. Steinbüchel & F. B. Oppermann-Sanio „Mikrobiologisches Praktikum“ Springer		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): als Blockveranstaltung / Praktikum (7 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie, 2009-09-25 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2016-04-20		
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*: Versuchsprotokolle PVL: Aktive Teilnahme am Praktikum PVL: Kurzprüfungen zu den Praktika [10 min] 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: 1] AP*: Versuchsprotokolle [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 120h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die theoretische Vorbereitung der Versuche, die Anfertigung von Versuchsprotokollen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.

Daten:	MODNAT. MA. Nr. 2995 / Prüfungs-Nr.: -	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: 18.03.2022 	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): Moderne Aspekte der Analytischen Chemie / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Moderne Aspekte der Analytischen Chemie / 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*: Antestate und Protokolle 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*: Antestate und Protokolle [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: 17.01.2019 	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>Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie - (*) Bei geringer stud. Nachfrage wird die LV nur alle zwei Jahre angeboten. / Vorlesung (3 SWS)</p> <p>Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie - (*) / Seminar (1 SWS)</p> <p>Moderne Aspekte der Physikalischen Chemie - (*) / 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*: Note für den Seminarteil</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)</p>		


	bewertet sein.
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP* [w: 3] AP*: Note für den Seminarteil [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, insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika und die Erstellung eines Seminarbeitrages.

Daten:	MMEFKPH. MA. Nr. 3387 / Prüfungs-Nr.: 22302	Stand: 07.03.2011	Start: SoSe 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:	Durch das Modul erhalten die Studenten einen breiten Überblick über moderne Methoden in der Präparation und Analytik im Bereich magnetischer Systeme. Die Einführung in grundlegende magnetische Effekte ist Teil des Moduls.		
Inhalte:	Magnetische Ordnungsphänomene, magnetische Materialien, magnetische Schichtsysteme, magnetische Domänen, magnetische Nanostrukturen, Magnetwiderstand, Spintronik und deren Anwendung Präparation von Schichtsystemen, Festkörperanalytik mittels Photonen, Ionen, Elektronen, nuklearen Methoden Exkursion zum HZDR mit Blockpraktikum in 4-er Gruppen. Dauer ca. 3-4 Tage. Beinhaltet die Präparation einer magnetischen Schicht und deren Analyse mittels AFM/MFM, Magnetometrie, Strukturanalyse sowie Auswertung.		
Typische Fachliteratur:	Magnetism in Condensed Matter, S. Blundell, Oxford 2001, S. Shikazumi, Physics of ferromagnetism, Oxford University Press 1997; Magnetism goes Nano, IFF-Ferienkurs 2005; Modern magnetic materials - principles and applications, Robert C. O'Handley, Wiley, New York (2000)		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Blockpraktikum im Rahmen einer Exkurs / Praktikum (2 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 Sommersemester		
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:	5		
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 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres beinhaltet die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung.		


Data:	MOLECOL. MA. Nr. 3042 / Examination number: 21005	Version: 19.03.2021	Start Year: WiSe 2017
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. 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.		
Contents:	Molecular methods for the identification of isolated bacteria. Fluorescence in situ hybridisation (FISH), catalyzed reporter deposition FISH (CARD-FISH), membrane hybridization, sequencing of clone banks with PCR products, amplified ribosomal DNA restriction analysis (ARDRA), restriction fragment length polymorphisms (TRFLP), temperature and denaturing gradient gel electrophoresis (TGGE, DGGE), single strand conformation polymorphism (SSCP), real-time PCR.		
Literature:	W. Reineke & M. Schlömann: Umweltmikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag; A. M. Osborn & C. J. Smith: Molecular Microbial Ecology, Taylor and Francis; Kowalchuk, de Bruijn, Head, Akkermans, van Elsas: Molecular Microbial Ecology Manual, Springer		
Types of Teaching:	S1 (WS): as Block Course / Lectures (1 SWS) S1 (WS): as Block Course / Seminar (1 SWS) S1 (WS): as Block Course / Practical Application (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Bachelor-degree in chemistry, applied science, geocology, biology, process engineering or in another area of science or engineering. Knowledge and experiences from a Microbiological biochemical lab course.		
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: KA [90 min] PVL: Accepted protocols for lab course PVL: Acceptable oral seminar presentation PVL have to be satisfied before the examination. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Testierte Versuchsprotokolle des Praktikums PVL: Präsentation im Seminar 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): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies. The latter comprises preparation and repetition of lecture		


material, the preparation of a presentation in the seminar, the preparation for the lab course, the writing of protocols on the experiments, and the preparation for the oral exam.


Daten:	MMQC. MA. Nr. 3146 / Prüfungs-Nr.: 21103	Stand: 26.04.2022 	Start: SoSe 2011
Modulname:	Molekülmodellierung und Quantenchemie		
(englisch):	Molecular Modelling and Quantum Chemistry		
Verantwortlich(e):	Schüürmann, Gerrit / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schüürmann, Gerrit / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Ziel ist der Kompetenzerwerb in der Theorie und in den praktischen Anwendungsmöglichkeiten quantenchemischer Verfahren zur Berechnung der Molekül- und Elektronenstruktur chemischer Verbindungen. Neben der Hartree-Fock-Theorie und Rechenregeln für Integrale mit Slaterdeterminanten besteht der Schwerpunkt in Methoden zur Berücksichtigung der Elektronenkorrelation. Durch begleitende Computer-Übungen werden Erfahrungen in der Nutzung quantenchemischer Software zur Berechnung von Moleküleigenschaften erhalten.		
Inhalte:	<p>1. Vorlesung: Vorlesung: Beschränkte Hartree-Fock-Theorie (RHF = restricted Hartree-Fock), Hartree-Produkt und Slaterdeterminante, unbeschränktes Hartree-Fock (UHF = unrestricted Hartree-Fock), Konfigurationswechselwirkung (CI = configuration interaction), Störungstheorie (perturbation theory, z.B. MP2 als eine Möglichkeit der Møller-Plesset-Störungstheorie), Dichtefunktionaltheorie (DFT = density functional theory).</p> <p>2. Computer-Übungen: Molekülgeometrien, Ionisationspotential und Elektronenaffinität (Koopmans' Theorem), Tautomeren-Energieunterschiede, Gasphase vs. Lösungsphase (wässrige Solvatation), spektroskopische Eigenschaften.</p>		
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.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Fortgeschrittene Organische Chemie, 2022-03-18 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: Bestandene 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		


Daten:	NEBAU2. MA. Nr. 3380 / Prüfungs-Nr.: 50741	Stand: 16.06.2020 	Start: WiSe 2020
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 Elektronik- und Sensormaterialien		
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>PVL: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs</p>		

	bestanden sein müssen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Leistungspunkte:	8
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA: MP = Einzelprüfung [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 240h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 135h Selbststudium.


Daten:	NUMNAIN. BA. Nr. 137 / Prüfungs-Nr.: 11108	Stand: 21.04.2021 	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.		
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) S2 (SS): Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27 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 [120 min] KA [120 min]		
Leistungspunkte:	7		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV, Vorbereitung und Bearbeiten der Klausuren sowie das Lösen von Übungsaufgaben.		


Daten:	OBFKSP. MA. Nr. 3202 / Prüfungs-Nr.: 22503	Stand: 25.08.2020 	Start: WiSe 2010
Modulname:	Oberflächen- und Festkörperspektroskopie		
(englisch):	Surface and Solid State Spectroscopy		
Verantwortlich(e):	Knupfer, Martin / Prof.		
Dozent(en):	Knupfer, Martin / Prof.		
Institut(e):	Institut für Theoretische Physik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen verschiedene spektroskopische Verfahren zur Analyse der elektronischen und magnetischen Eigenschaften von Oberflächen und Festkörpern kennenlernen und verstehen. Sie sollen in der Lage sein, geeignete spektroskopische Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen auszuwählen.		
Inhalte:	Behandelt werden spezielle Methoden der optischen Spektroskopie und Ellipsometrie, die winkelaufgelöste Photoelektronenspektroskopie, die Röntgenabsorptionsspektroskopie, die Elektronen-Energieverlustspektroskopie und die unelastische Röntgen- und Neutronenstreuung.		
Typische Fachliteratur:	Monographien zu Festkörperspektroskopie, Oberflächenspektroskopie, optische Eigenschaften von Festkörpern, Anwendung von Synchrotronstrahlung und Neutronen und Resonanzmethoden.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Exkursion (0,5 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: 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		
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 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 34h Präsenzzeit und 56h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und der Exkursion und die Vorbereitung auf die mündliche Prüfungsleistung bzw. Klausurarbeit.		


Daten:	ORGHLM. MA. Nr. 3204 / Prüfungs-Nr.: 22502	Stand: 25.08.2020 	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:	Behandelt werden <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Molekülphysik • Struktur und Herstellung von Molekülkristallen • Grundlegende elektronische und optische Eigenschaften organischer Halbleiter wie Bandstruktur • Hoppingleitfähigkeit • Polaronenzustände • Exzitonen • Grenzflächeneigenschaften • Eigenschaften und verschiedene physikalische Phasen in Ladungstransfersalzen 		
Typische Fachliteratur:	Monographien zum Thema organische Halbleiter, organische Elektronik, Polymerelektronik, organische Metalle, Ladungstransfersalze.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Exkursion (0,5 d)		
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 34h Präsenzzeit und 56h 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. 3316 / Prüfungs-Nr.: 22304	Stand: 18.08.2022 	Start: SoSe 2012
Modulname:	Physik und Charakterisierung von Industriesolarzellen		
(englisch):	Physics and Characterization of Industrial Solar Cells		
Verantwortlich(e):	Hiller, Daniel / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Neuhaus, Holger / Dr. Lüdemann, Ralf / Dr. Hiller, Daniel / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Experimentelle Physik 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 zu können und Grundlagen verwendbarer Messtechnik zur Fehlersuche und Verlustanalyse kennen.		
Inhalte:	Festkörper- und Halbleiterphysikalische Grundlagen, Numerische Simulation der Solarzelle, Verlustmechanismen und deren technologische Minimierung, Charakterisierung und Trouble-Shooting, Statistische Methoden der Prozesskontrolle und Prozessoptimierung.		
Typische Fachliteratur:	Grundlagen der Festkörper- und Halbleiterphysik, Photovoltaik, Solarzellen- und Halbleiterbauelemente: Sonnenenergie: Photovoltaik, A. Goetzberger, B. Voß, J. Knobloch, Teubner, Stuttgart 1994 (ISBN 3-519-03-214-7). Solar Cells, M.A. Green, University of New South Wales, Kensington, 1982 (ISBN 0-85823-580-3). Silicon Solar Cells - Advanced Principles & Practice, M.A. Green, University of New South Wales, Kensington, 1995 (ISBN 0-7334-0994-6). Physik der Solarzelle, P. Würfel, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin 2000. Semiconductors for Solar Cells, H.J. Möller, Artech House, London 1993 (ISBN 0-89006-574-8) Physics of Semiconductor Devices, S.M. Sze, John Wiley & Sons, Singapore, 1981 (ISBN 0-471-09837-X). Applied Statistics and Probability for Engineers, D.C. Montgomery, G.C. Runger, John Wiley & Sons, New York 1999 (ISBN 0-471-17027-5). Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation, E. Dietrich, A. Schulze, Hanser, München 2003 (ISBN 3-446-22077-1).		
Lehrformen:	S1 (SS): Mit Übung und Studentenvorträgen / Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundkenntnisse in Physik und Chemie, Physik der Halbleiterbauelemente. Wünschenswert sind zudem Kenntnisse, wie sie im Modul „Industrielle Photovoltaik“ vermittelt werden.		
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 min] PVL: Kurzvortrag innerhalb der Vorlesung oder alternativ eine Übung zur Simulation von Solarzellen 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 30h Präsenzzeit und 60h 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, 2014-06-02 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:	PYKURS. MA. Nr. 3539 / Prüfungs-Nr.: 31512	Stand: 30.04.2021 	Start: SoSe 2015
Modulname:	Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler		
(englisch):	Python Course for Engineers and Natural Scientists		
Verantwortlich(e):	Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.		
Dozent(en):	Morgenstern, Roy		
Institut(e):	Institut für Geotechnik		
Dauer:	1 Woche(n)		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Kursteilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, ingenieur- und naturwissenschaftliche Fragestellungen mittels der Programmiersprache Python und den in der Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen (prozedurale und objektorientierte Programmierung) zu lösen. Die Studenten erlernen den Einsatz von Python-Modulen, um zielgerichtet verschiedene Problemklassen (analytische und numerische) zu bearbeiten und die Ergebnisse darzustellen.		
Inhalte:	Die Vorlesungen und Übungen vermitteln grundlegende Kenntnisse zur Sprache Python sowie den Umgang mit Jupyter-Notebooks und dem Conda-Paketsystem in Zusammenarbeit mit der Versionsverwaltung Git. Python: Grundlagen der Sprache Python, prozedurale und objektorientierte Programmierung, fortgeschrittene Programmiertechniken (Multithreading, cython). Numerische Berechnungen mit numpy, Plotten in 2D und 3D mit matplotlib, wissenschaftliches Rechnen mit scipy und sympy, 3D-Animation mit matplotlib. Umgang im Rahmen des Kurses mit den Entwicklungswerkzeugen Jupyter-Notebooks, conda, git und VS Code.		
Typische Fachliteratur:	Ernesti, J., Kaiser, P.: Python 3 : das umfassende Handbuch. Langtangen, H.P.: A Primer on Scientific Computing with Python.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
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: Beleg: Übungsaufgaben Das Modul wird nicht benotet.		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Das Modul wird nicht benotet. Die LP werden mit dem Bestehen der Prüfungsleistung(en) vergeben.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV und die Nachbereitung der Übungen.		

Daten:	BIOINF. MA. Nr. 3346 / Prüfungs-Nr.: 23203	Stand: 30.05.2022 	Start: SoSe 2022
Modulname:	Sequenzbasierte Bioinformatik		
(englisch):	Sequence-based bioinformatics		
Verantwortlich(e):	Hedrich, Sabrina / Prof.		
Dozent(en):	Wünschiers, Röbbbe / Prof.		
Institut(e):	Hochschule Mittweida Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • Sequenzdatenbanken für die bioinformatische Analyse der DNA- und Proteinsequenzen zu benennen • Tools für die bioinformatische Analyse anzuwenden • DNA- und Proteinsequenzanalysen durchzuführen 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Bioinformatik - Überblick über Inhalte und Aufgaben • DNA und Proteinsequenzen (Sequenzbegriff, Alphabete, Datenbanken, einfache Analysen) • Ähnlichkeitsmaße und Verfahren für den paarweisen Sequenzvergleich (Dotplot, globales und lokales Sequenzalignment) • Bewertungsschemata (Lückenkosten, Substitutionsmatrizen) • Heuristische Verfahren • Multiples Sequenzalignment • Einstieg in Phylogenetische Methoden (Begriffe zur Phylogenie, Methoden der Stammbaumrekonstruktion) • Suche nach ähnlichen Sequenzen in einer Datenbank (BLAST, FASTA) • BLAST-Programme bzw. -Algorithmen 		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Labudde D, Mohaupt M (2018) Bioinformatik im Handlungsfeld der Forensik. Springer: Berlin. 1. Aufl. ■ Hansen, Andrea: Bioinformatik: Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler. -2. überarbeitete Aufl. Birkhäuser Verlag, 2004 ■ Knoop, Volker; Müller, Kai: Gene und Stammbäume: Ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik. - 2.Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, 2009 ■ Merkl (2015) Bioinformatik Interaktiv: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen. Wiley-VCH, 3. Aufl. ■ Zvelebil M, Baum, JO (2007) Understanding Bioinformatics. New York: GarlandScience, 1. Aufl. ■ Aktuelle Journals bzw. Paper der Bioinformatik 		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Seminar (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie, 2009-09-25 Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum, 2010-08-17		
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 [30 min] PVL: 50% der in den Übungsaufgaben zu erreichenden Punkte PVL: Mindestens eine Seminarpräsentation. 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 [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vorbereitung und Wiederholung des Vorlesungsstoffs, die aktive Mitarbeit und Teilnahme an Übungen und Praktika, sowie die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung.

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):	Neuhaus, Holger / Dr. 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 (0,5 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	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		


Leistungspunkten:	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.

Daten:	TOXPHYS. MA. Nr. 3028 / Prüfungs-Nr.: 20214	Stand: 07.03.2017 	Start: WiSe 2017
Modulname:	Stressphysiologie und Rhizosphärenchemie		
(englisch):	Stress Physiology and Rhizosphere Chemistry		
Verantwortlich(e):	Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr.		
Dozent(en):	Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr. Wiche, Oliver / Dr. Hörig, Christine		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studenten erhalten vertiefte Kenntnisse über die grundlegenden physiologischen Anpassungsreaktionen und Schadmechanismen bei der Abwehr gegenüber Stressoren (z. B. Spurenelemente, Salz). Daneben beschäftigt sich das Modul mit Prozessen in der Rhizosphäre (von der Pflanzenwurzel chemisch, biologisch und physikalisch beeinflusster Boden), die im Hinblick auf ihre Relevanz für die Pflanzenernährung und Stressresistenz eingeführt werden. Durch ein begleitendes Praktikum werden Methoden zur qualitativen und quantitativen Erfassung physiologischer Mechanismen der Stressabwehr und Rhizosphärenchemie erprobt. Die Studierenden können Umweltbeeinträchtigungen auf biologischer Basis beurteilen und biologische Wege zu deren Behebung erarbeiten.		
Inhalte:	1. Physiologie von Anpassungsreaktionen und Schadmechanismen: Stresskonzept, Photosynthesehemmung, osmotischer Stress, Schwermetalle, reaktive Sauerstoffspezies, Bodenenzymaktivitäten als Bioindikatoren 2. Chemie der Rhizosphäre: Mobilisierung und Immobilisierung von Spurenelementen, Kohlenstoffumsatz, Pflanze-Mikroben-Interaktionen, Methoden zur Untersuchung von Rhizosphärenprozessen		
Typische Fachliteratur:	Schulze et al.: Plant Ecology; Cardon & Whitbeck: The Rhizosphere - An Ecological Perspective		
Lehrformen:	S1 (WS): Seminaristisch / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (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:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Versuchsprotokolle des Praktikums * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Versuchsprotokolle des Praktikums [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)		


	bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Praktika und die Klausurvorbereitung.

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): Umwelt- und Rohstoffchemie - V1 / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Umwelt- und Rohstoffchemie - V2 / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): Umwelt- und Rohstoffchemie - 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:	UVT BA. Dipl. Nr. / Prüfungs-Nr.: 40115	Stand: 30.03.2020 	Start: SoSe 2023
Modulname:	Umweltverfahrenstechnik		
(englisch):	Environmental Engineering		
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:	<p>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.</p> <p>Sie erlernen Verfahren im Labormaßstab umzusetzen, die Laboranlagen zu bedienen, die erzeugten Messwerte auszuwerten und auf deren Basis die Verfahren in Modellen mathematisch zu beschreiben.</p>		
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:	<p>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</p>		

Lehrformen:	S1 (SS): Umweltverfahrenstechnik / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Umweltverfahrenstechnik / Übung (1 SWS) S1 (SS): Umweltverfahrenstechnik / Praktikum (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Einführung in die Prinzipien der Biologie und Ökologie, 2014-03-11 Strömungsmechanik I, 2017-05-30 Prinzipien der Wärme- und Stoffübertragung, 2016-07-05 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, 2020-04-06
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] PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Leistungspunkte:	8
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 240h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 150h 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:	UWTOX. MA. Nr. 3026 / Prüfungs-Nr.: 21102	Stand: 26.04.2022 	Start: WiSe 2019
Modulname:	Umweltverhalten organischer Schadstoffe		
(englisch):	Environmental Behaviour of Organic Contaminants		
Verantwortlich(e):	Schüürmann, Gerrit / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schlömann, Michael / Prof. Dr. Schüürmann, Gerrit / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften Institut für Organische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Das Ziel besteht im Kompetenzerwerb zur Analyse und Beurteilung des Umweltverhaltens organischer Chemikalien anhand dafür relevanter Stoffeigenschaften und Prozesse. Der Fokus liegt dabei auf folgenden zwei Bereichen:</p> <p>(i) Chemodynamik, Bioakkumulation und ökotoxikologisches Potential in der Umwelt, und</p> <p>(ii) mikrobiologischer Abbau unter Umweltbedingungen.</p> <p>Übungsaufgaben zu (i) vermitteln anhand von Fallstudien praxisrelevantes Handlungswissen, und ein</p> <p>(ii) begleitendes Praktikum liefert praktische Erfahrungen im Umgang mit Biotests zur Abbaubarkeit und Toxizität chemischer Stoffe.</p>		
Inhalte:	<p>1. Chemische Ökotoxikologie Die Vorlesung behandelt die Schwerpunkte Chemodynamik, Bioakkumulation und ökotoxikologische Wirkung einschließlich ökosystemarer Effekte im Kontext dafür relevanter Stoffeigenschaften und Prozesse. Dabei stehen folgende Themen im Vordergrund: Aufgaben der Ökotoxikologie, Hydrophobie, Sorption, Henry-Konstante, Junge-Formel, indirekte Photolyse in der Hydrosphäre und Troposphäre, Ozonloch, Klimawandel, Hydrolyse, Bioakkumulation, Aquatische Toxizität.</p> <p>2. Mikrobiologischer Abbau Persistenz, vollständiger Abbau vs. Cometabolismus, Schadstoff-Fixierung an der Bodenmatrix, aerober Abbau (Alkane, BTEX, Chloraromaten, PAK, Chloraliphaten), anaerober Abbau (Aromaten, Chlorethene), Biotenside und Bioverfügbarkeit, Abbauenzyme, Genetik und Evolution von Abbauwegen, Konzentrationsabhängigkeit, Hemmungsphänomene.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Chemische Ökotoxikologie: Crosby DG 1998: Environmental Toxicology and Chemistry; Oxford University Press, NY (USA), 336 pp. Fent K 2013: Ökotoxikologie; 4. Auflage, Thieme, Stuttgart, 377 S. Klöpffer W 2012: Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien; 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 588 S. Schwarzenbach RP, Gschwend PM, Imboden DM 2017: Environmental Organic Chemistry; 3rd Edition, John Wiley, Hoboken (NJ, USA), 1026 pp. Sparling DW 2016: Ecotoxicology Essentials: Environmental Contaminants and Their Biological Effects on Animals and Plants; Academic Press, Oxford (UK), 500 pp. Tinsley I 2004: Chemical Concepts in Pollutant Behaviour; 2nd Edition, John Wiley, NY (USA), 410 pp.</p> <p>Mikrobiologischer Abbau: Reineke W & Schlömann M 2007 Umweltmikrobiologie, Elsevier</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Umweltverhalten organischer Schadstoffe - Chemische Ökotoxikologie / Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Praktikum (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Umweltverhalten organischer Schadstoffe - Chemische Ökotoxikologie / Übung (1 SWS)</p> <p>S1 (WS): Umweltverhalten organischer Schadstoffe - Mikrobiologischer</p>		


	Abbau / Vorlesung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelor in Chemie, Angewandter Naturwissenschaft, Geoökologie 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] PVL: Praktikum und 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): 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 Vorlesungen und des Praktikums, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die Klausur.

Daten:	VPMS. MA. Nr. 3317 / Prüfungs-Nr.: 12102	Stand: 26.05.2021 	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 Fakultät für Mathematik und Informatik		
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		
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]		
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: 20.09.2011	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:	Grund- und erweiterte Kenntnisse im Bereich der Röntgenstrahlerzeugung sowie der Röntgenanalytik, die dazu befähigen, sowohl mit Röntgenstrahlung arbeitende Systeme (Laborgeräte und Geräte an Großforschungsanlagen, z. B. Synchrotrone) zu bedienen und zu konfigurieren, als auch mit diesen Systemen Analysen (Röntgendiffraktometrie, Röntgenspektroskopie, Röntgenreflektometrie) durchzuführen. Es wird vermittelt (theoretisch und praktisch), wie sich wissenschaftliche Fragestellungen und industrielle Problemstellungen mithilfe von Röntgenstrahlen bearbeiten und lösen lassen.		
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:	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.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (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 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 11 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:	WIWA. BA. Nr. 576 / Prüfungs-Nr.: 41804	Stand: 30.05.2017 	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 das Dargebot 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 • Dargebot von Windenergie • Windenergienutzung • Windkraftanlagen • Dargebot von Wasserenergie • 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: Fluidenergiemaschinen, 2017-05-30 Strömungsmechanik I, 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: 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.		

Daten:	WISVIS. MA. Nr. 3093 / Prüfungs-Nr.: 11405	Stand: 21.11.2019 	Start: SoSe 2022
Modulname:	Wissenschaftliche Visualisierung		
(englisch):	Scientific Visualization		
Verantwortlich(e):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Erwerb von Kenntnissen über verschiedene Formen der Visualisierung wissenschaftlicher Daten Fähigkeit zur Auswahl von angemessenen Visualisierungstechniken für verschiedenartige Datensätze Fähigkeit zur eigenständigen Software-Implementierung von Visualisierungsverfahren, insbesondere 3D-Visualisierungen Befähigung zur kooperativen Bearbeitung von Visualisierungsproblemen am Beispiel wissenschaftlicher Datensätze		
Inhalte:	Im ersten Teil des Modules werden grundlegende Techniken der Visualisierung wissenschaftlicher Datensätze vermittelt. Im zweiten Teil des Modules implementieren die Studierenden im Rahmen eines Gruppenprojekts eine Visualisierungssoftware für einen komplexeren wissenschaftlichen Datensatz, z. B. aus aktuellen Forschungsprojekten.		
Typische Fachliteratur:	H. Wright. Introduction to Scientific Visualization. Springer. 2007. H. Schumann & W. Müller. Visualisierung: Grundlagen und allgemeine Methoden. Springer. 2000.		
Lehrformen:	S1 (SS): Projektseminar / Seminar (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Keine; Programmierkenntnisse in C++ sind erwünscht		
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: Schriftliche Ausarbeitung einer kooperativen Projektarbeit und Präsentation		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Schriftliche Ausarbeitung einer kooperativen Projektarbeit und Präsentation [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 Bearbeitung eines Gruppenprojektes sowie die Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung und Präsentation zu den Projektergebnissen.		

Freiberg, den 26. April 2023

gez.
Prof. Dr. Klaus-Dieter Barbknecht
Rektor

Herausgeber: Der Rektor der TU Bergakademie Freiberg

Redaktion: Prorektor für Bildung

Anschrift: TU Bergakademie Freiberg
09596 Freiberg

Druck: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg