

Amtliche Bekanntmachungen der TU Bergakademie Freiberg



Nr. 12, Heft 2 vom 20. April 2026

Modulhandbuch für den Masterstudiengang Nanotechnologie

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	3
Bioinspirierte Materialien und Technologien	4
Biologische Sensoren und Aktoren	6
Chemische Sensoren und Aktoren	8
Digitale Systeme	10
Elektronik B - Digitaltechnik	11
Forschungspraktikum Nanotechnologie	12
Functional Nanomaterials	14
Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie	16
Industrie 4.0	18
Instrumentelle Analytische Chemie	20
Masterarbeit Nanotechnologie	22
Mess- und Regelungstechnik	23
Modern X-ray Optics	26
Nanoelektronische Bauelemente II und Reinraumpraktikum	27
Oberflächen- und Festkörperspektroskopie	29
Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie	30
Organische Halbleiter und Metalle	32
Physikalische Sensoren und Aktoren	33
Seminar Nanotechnologie	35
Structure and Microstructure Analysis	37
Surface Chemistry	39
Technologie der Kristallzüchtung	41
Werkstoffe für biomedizinische Anwendungen	43

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

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

Daten:	BIOSEN. MA. Nr. 3377 / Prüfungs-Nr.: 50716	Stand: 10.12.2025 🇩🇪	Start: WiSe 2026
Modulname:	Biologische Sensoren und Aktoren		
(englisch):	Biosensors and -actuators		
Verantwortlich(e):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Rahimi, Parvaneh / PhD		
Dozent(en):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Rahimi, Parvaneh / PhD		
Institut(e):	Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Modul soll zur Beschreibung der vielfältigen biologischen Sensoren und Aktoren befähigen. Strategien zur Herstellung von Biosensoren und -aktoren sollen entworfen, sowie ihre Eigenschaften und ihr Einsatz in Anwendungen beurteilt werden können. Wesentliche Prinzipien, die in der Natur Anwendung finden, sollen erkannt und in künstliche Bauelemente implementiert werden können.		
Inhalte:	<p>Physiologie der menschlichen Sensoren (Haut, Auge, Ohr, Nase, Zunge) und Aktoren (Muskeln, Stimmbänder), Reizweiterleitung beim Menschen (Neurophysiologie, Zellen, Ionenkanäle, Aktionspotentiale, Patch-Clamp-Technik), künstliche Reizweiterleitung (Bio-Computing); Aufbau und Prinzip von Biosensoren und bioanalytische Tests (u.a. ELISA): Biorezeptoren (Proteine, Enzyme, Antikörper, DNA, RNA, Aptamere, Zellen, tierische Antennen), Immobilisierung von Biorezeptoren sowie geeignete Wandler für Biosensoren; Aufbau und Prinzip von Bioaktoren; mikrofluidische Systeme, Labor-auf-dem-Chip-Systeme; Anwendungen von Biosensoren (u.a. Glukose-Sensoren, Schwangerschaftstests, Drogentests) und Bioaktoren.</p> <p>Im Praxisteil sollen Sensoren basierend auf dem Affinitätsprinzip optisch und basierend auf dem Metabolismusprinzip elektrochemisch vermessen werden.</p>		
Typische Fachliteratur:	Gorton, L: Biosensors and modern biospecific analytical techniques, (ISBN 978-0-444-50715-0) Deetjen et al.: Physiologie (ISBN 3-437-41317) G. Evtugyn: Biosensors: Essentials, Springer 2014 (ISBN: 978-3-642-40241-8)		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2016-04-20 Benötigt werden chemische Grundkenntnisse.		
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*: MP = Einzelprüfung (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP*: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs bestanden sein müssen * 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): MP/KA*: MP = Einzelprüfung [w: 4]		


	<p>AP*: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs bestanden sein müssen [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 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium.

Daten:	CHESEN .MA.Nr. 3378 / Prüfungs-Nr.: 50715	Stand: 10.12.2025 🇩🇪	Start: SoSe 2027
Modulname:	Chemische Sensoren und Aktoren		
(englisch):	Chemical Sensors and Actuators		
Verantwortlich(e):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Árki, Pál / Dr.		
Dozent(en):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Árki, Pál / Dr.		
Institut(e):	Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über fundiertes Wissen der chemischen und physikochemischen Grundlagen chemischer Sensoren und Aktoren und verstehen die Funktionsprinzipien sowie die Zusammenhänge zwischen Material- und Sensoreigenschaften. Sie können unterschiedliche Sensorschichten und Sensorstrukturen kritisch bewerten, Vor- und Nachteile hinsichtlich Empfindlichkeit, Selektivität, Stabilität, Einsatzbedingungen und Kosten vergleichen und geeignete Sensorprinzipien für spezifische Analyte (Gase, Ionen und Molekülen) auswählen. Die Studierenden sind befähigt, sensorische Messungen eigenständig durchzuführen, Sensoren zu charakterisieren und zu kalibrieren sowie Messdaten systematisch zu analysieren, zu bewerten und zu dokumentieren. Sie können auftretende Probleme beim Einsatz von Sensoren erkennen und die Qualität sensorischer Messungen kritisch bewerten, um bestehende Anwendungen zu optimieren oder neue Messansätze zu entwickeln.</p>		
Inhalte:	<p>Das Modul vermittelt die physikalisch-chemischen Grundlagen chemischer Sensoren und Aktoren, einschließlich Adsorptionskinetik und -thermodynamik, Oberflächen- und Kolloidchemie sowie Elektrochemie. Wichtige chemosensitive Materialien wie Zeolithe, Metalloxide, Polymere, Nanomaterialien, Komposite und Wirts-Gast-Systeme werden vorgestellt und in Bezug auf ihre Sensoreigenschaften erläutert. Behandelt werden zudem die Funktionsprinzipien optischer, massensensitiver, resistiver, halbleiterbasierter sowie elektrochemischer Sensoren und deren Anwendungen. Der Einsatz in komplexen Systemen wie elektronischen Nasen oder cyber-chemischen Systemen wird unter Einbeziehung von Mikrofluidik, Probenvorbehandlung und Datenauswertung erläutert. Im Praktikum wenden die Studierenden die Inhalte experimentell an (Metalloxidhalbleiter Wasserstoff Sensor, ZrO₂-Festelektrolyt-Lambda-sonde, elektrochemischer pH-Sensor, kapazitiver Luftfeuchte-Sensor und Chemiresistor) führen Messungen und Kalibrierungen durch und analysieren die gewonnenen Daten. So erwerben sie sowohl theoretische Kenntnisse über Sensorprinzipien und Materialien als auch praktische Fähigkeiten zur Auswahl, Charakterisierung und Anwendung chemischer Sensoren in Umweltüberwachung, Medizintechnik, Industrie und Bergbau.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Hans-Jürgen Butt et al.: Physics and chemistry of interfaces, Wiley-VCH, 2011, ISBN 3-527-40629-8 Peter Gründler: Chemische Sensoren, Springer, 2004, ISBN 3540209840 Gerhard Wiegleb: Gasmestechnik in Theorie und Praxis- Messgeräte, Sensoren, Anwendungen Springer, 2016, ISBN 978-3-658-10686-7 Vladimir M. Mirsky: Artificial receptors for chemical sensors, Wiley-VCH, 2011, ISBN 978-3-527-32357-9</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (3 SWS)</p>		

Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Sensoren und Aktoren, 2020-06-14 Benötigt werden chemische, materialorientierte und technologische Grundkenntnisse, wie sie in dem o.g. Modul 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: MP/KA*: MP = Einzelprüfung (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs bestanden sein müssen * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	7
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA*: MP = Einzelprüfung [w: 4] AP: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs bestanden sein müssen [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 210h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 120h Selbststudium.

Daten:	DIGISYS. BA. Nr. 504 / Prüfungs-Nr.: 11608	Stand: 21.06.2022 🇩🇪	Start: WiSe 2022
Modulname:	Digitale Systeme		
(englisch):	Digital Systems		
Verantwortlich(e):	Zug. Sebastian / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Zug. Sebastian / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Teilkomponenten eines Rechners ausgehend von der Schaltnetzen/-werken zu beschreiben und ausschnittshafte Teilelemente selbstständig entwerfen zu können, • die Integration der Elemente und die Abläufe bei der Programmabarbeitung in verschiedenen Modellrechnern zu beherrschen und die Vor- und Nachteile verschiedener Konfigurationen bewerten zu können, • die konkrete Realisierung von eingebetteten Systemen in entsprechenden Anwendungen aus den Schaltplänen zu erfassen und die softwareseitige Umsetzungen daraus abzuleiten • einfache, eingebettete Systeme zu entwerfen und zu realisieren 		
Inhalte:	<p>Grundlegende Prinzipien der Modellierung digitaler Systeme: Boolesche Algebren und Funktionen, kombinatorische und sequentielle Schaltungen, Herleitung eines Modellrechners und Abbildung von dessen Funktionsweise, Einführung in die Entwicklung eingebetteter Systeme (Sensoren, Aktoren, elektrische Peripherie, Programmierkonzepte), Anwendungsfelder (IoT, Regelungstechnik)</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Schiffmann, Schmitz, "Technische Informatik" Becker, Drechsler, Molitor, "Technische Informatik" Marwedel, "Eingebettete Systeme"</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
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: MP/KA (KA bei 5 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]</p>		
Leistungspunkte:	6		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]</p>		
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.</p>		


Daten:	DIGITALT. BA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 45707	Stand: 02.10.2025 🇩🇪	Start: SoSe 2028
Modulname:	Elektronik B - Digitaltechnik		
(englisch):	Electronics B - Digital Circuits and Systems		
Verantwortlich(e):	Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Maschinenbau		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen digitale Systeme und ihre Grundbausteine. Sie können logische Schaltungen analysieren, einfache digitale Systeme entwerfen und diese mithilfe von Mikrocontrollern praktisch umsetzen.		
Inhalte:	<p>Dieses Modul führt in die Grundlagen der digitalen Informationsverarbeitung ein. Die Studierenden lernen, logische Schaltungen, Speicherbausteine und Mikrocontroller in einfachen Anwendungen zu verstehen und einzusetzen. Digitale Elektronik bildet das Herz moderner intelligenter Systeme und ermöglicht energieeffiziente Steuerungen, Datenverarbeitung und Vernetzung. Damit schafft das Modul die Basis für Anwendungen in eingebetteten Systemen, Automatisierungstechnik und nachhaltigen Smart-System-Lösungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boolesche Algebra, Logikgatter, kombinatorische Schaltungen • Flip-Flops, Register, Zähler • Speicherbausteine • Einführung in digitale Schaltungskonzepte und Rechnerarchitekturen 		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> • Tietze, U., Schenk, C., & Gamm, E. [2016]. Halbleiter-Schaltungstechnik (15., überarbeitete und erweiterte Auflage.). Springer Vieweg. • Horowitz, Paul, and Winfield Hill. The art of electronics. Cambridge university press, 2015. 		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): mit integriertem Praktikum / Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Elektrotechnische Grundlagen für die Informationstechnik, 2025-11-24 Elektronik A - Analogtechnik, 2025-10-02 Grundlagen der Elektrotechnik B, 2025-10-02		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: PVL: Praktikumsversuche KA [120 min] 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): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und der Übungen mit integriertem Praktikum.		

Daten:	FOPRNT. MA. Nr. 3474 / Prüfungs-Nr.: 50729	Stand: 05.01.2026 	Start: SoSe 2026
Modulname:	Forschungspraktikum Nanotechnologie		
(englisch):	Research Project Nanotechnology		
Verantwortlich(e):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Alle Wissenschaftlichen Mitarbeiter des INBM		
Institut(e):	Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Erweiterung und Vertiefung der Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten insbesondere durch Anwendung bisheriger Kompetenzen und Qualifikationen in den Bereichen der Literaturrecherche, des Projektmanagements, der theoretischen und experimentellen Kenntnisse sowie der Fähigkeiten zur schriftlichen und mündlichen Zusammenfassung der Problematik (Aufgabenstellung, Lösungsweg, Ergebnisse und deren Diskussion, Schlussfolgerungen) in Form einer wissenschaftlichen Arbeit.		
Inhalte:	Bearbeitung eines wissenschaftlich-technischen Projektes auf dem Gebiet der Nanotechnologie: Nach einführender Literaturrecherche (im ersten Bearbeitungssemester) soll der Student aktiv an der Festlegung des Schwerpunktes bei der Aufgabenbewältigung mitwirken. Die experimentellen Arbeiten sind im Anschluss auszuführen. Nach Auswertung der Ergebnisse ist eine wissenschaftliche Arbeit anzufertigen und zu verteidigen.		
Typische Fachliteratur:	themenspezifisch		
Lehrformen:	S1: Wissenschaftliche Tätigkeit unter Anleitung des Betreuers / Übung (1 SWS) S1: Wissenschaftliche Tätigkeit unter Anleitung des Betreuers / Praktikum (8 SWS) S2: Wissenschaftliche Tätigkeit unter Anleitung des Betreuers / Übung (1 SWS) S2: Praktikum (17 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Vordiplom in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Diplomstudiengang oder abgeschlossenes Bachelorstudium als B.Sc. oder B.Eng. Empfohlen: Fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der Nanotechnologie		
Turnus:	ständig		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Schriftliche Ausarbeitung AP*: Vortrag (20 min) zzgl. Diskussion * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	18		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Schriftliche Ausarbeitung [w: 2] AP*: Vortrag (20 min) zzgl. Diskussion [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)		

	bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 540h und setzt sich zusammen aus 405h Präsenzzeit und 135h Selbststudium. Letzteres umfasst die Literaturlauswertung, Auswertung der Experimente, die Erstellung der schriftlichen Arbeit sowie die Vorbereitung der Präsentation.

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

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

Daten:	BCMIK. BA. Nr. 149 / Prüfungs-Nr.: 21001	Stand: 17.01.2025 	Start: SoSe 2025
Modulname:	Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie		
(englisch):	Fundamentals of Biochemistry and Microbiology		
Verantwortlich(e):	Hedrich, Sabrina / Prof.		
Dozent(en):	Hedrich, Sabrina / Prof.		
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die wichtigsten Klassen von Biomolekülen und die grundlegenden Prozesse in der Zelle verstanden haben. Sie sollen wichtige Methoden zur Untersuchung von Biomolekülen und Mikroorganismen kennen, einen Überblick über die Typen mikrobiellen Energiestoffwechsels haben und daraus die Bedeutung von Mikroorganismen in verschiedenen Umweltkompartimenten ableiten können. Die Studierenden können einfache Methoden der Mikrobiologie unter Anleitung anwenden und den Verlauf und die Ergebnisse der Versuche nachvollziehbar dokumentieren.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion von Biomolekülen: Kohlenhydrate, Lipide, Aminosäuren, Proteine, Nukleotide, Nukleinsäuren • Elektrophorese, DNA-Replikation, Schädigung und Reparatur von DNA, DNA-Rekombination und -Übertragung, Transkription, Prozessierung von RNA, Translation, Protein-Targeting • Anreicherung, Isolierung sowie klassische und phylogenetische Klassifizierung und Identifizierung von Mikroorganismen • Wachstum von Mikroorganismen, steriles Arbeiten • Prinzipien des Energiestoffwechsels • Aerobe und anaerobe Energiegewinnung • Photosynthese und CO₂-Fixierung • Mikroorganismen in wichtigen Stoffkreisläufen 		
Typische Fachliteratur:	D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie, Springer; J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; H. R. Horton, L. A. Moran, K. G. Scrimgeour, M. D. Perry, J. D. Rawl: Biochemie, Pearson Studium; M. T. Madigan, J. M. Martinko: Brock Mikrobiologie, Pearson Studium H. Cypionka: Grundlagen der Mikrobiologie, Springer; K. Munk: Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag; G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 Biologie-Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 68h Präsenzzeit und 112h Selbststudium. Letzteres umfasst sowohl die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen anhand von Übungsfragen,		


als auch die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.


Daten:	IND40. MA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 45804	Stand: 02.06.2025 🇩🇪	Start: SoSe 2025
Modulname:	Industrie 4.0		
(englisch):	Industry 4.0		
Verantwortlich(e):	Weidner, Robert / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Weidner, Robert / Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Automatisierungstechnik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Methoden und Prinzipien der Industrie 4.0 sowie charakteristische Technologien und Komponenten und können diese erklären. Sie können erlerntes Fachwissen im Bereich der Steuerungs- und Netzwerktechnik, Sensorsysteme, Datenmanagement und Machine Learning, Simulation und Systemintegration bewerten, miteinander verknüpfen und auf bestimmte Problemstellungen anwenden.		
Inhalte:	Das Modul vermittelt moderne Informations- und Kommunikationstechnik und wie Maschinen und Abläufe in der Industrie intelligent vernetzt sind. Einblick wie Mensch, Maschinen, Anlagen und Produkte kommunizieren und zukünftig miteinander kooperieren. Themen: Maschinelles Lernen / KI, Mensch-Maschine-Interaktion, Netzwerk- und Cloud-Technologie, Industrierobotik. Bearbeitung einer Aufgabenstellung in Gruppen.		
Typische Fachliteratur:	DIN SPEC 16593 RM-SA RM-SA - Reference Model for Industrie 4.0 Service architectures — Basic concepts of an interaction-based architecture, Usländer, T., Westerkamp, C. Beuth-Verlag 2017 Fachliteratur je nach Aufgabe		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Seminar (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Steuerungstechnik und Automatisierungstechnik, Grundlagen der Elektrotechnik, Digitale Signalverarbeitung		
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 (Gruppenarbeit, Bearbeitungszeit 10 Wochen, Umfang ca. 20 Seiten) AP*: Verteidigung (Präsentation 5 min je Studierender, Diskussion zu Grundlagen und Ergebnissen des Beleges 20 min) * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Beleg (Gruppenarbeit, Bearbeitungszeit 10 Wochen, Umfang ca. 20 Seiten) [w: 1] AP*: Verteidigung (Präsentation 5 min je Studierender, Diskussion zu Grundlagen und Ergebnissen des Beleges 20 min) [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die		

Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Bearbeitung einer Aufgabenstellung in der Gruppe sowie die Erstellung des Beleges und der Präsentation.


Daten:	ALCH2. BA. Nr. 152 / Prüfungs-Nr.: 20902	Stand: 17.01.2025 	Start: WiSe 2025
Modulname:	Instrumentelle Analytische Chemie		
(englisch):	Instrumental 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 dem erfolgreichen Abschluss des Moduls „Instrumentelle Analytische Chemie“ (IAC) sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Instrumentellen Analytischen Chemie zu erklären • analytische Kenngrößen zu definieren und anzuwenden, um die Leistungsfähigkeit einer instrumentalanalytischen Methode einzuschätzen • Prinzipien und Anwendungsbereiche der verschiedenen instrumentalanalytischen Methoden der Spektroskopie, der Elektroanalytik und der Chromatographie zu erläutern • Informationsgehalte der einzelnen Analysemethoden einzuschätzen • einfache chemisch-analytische Arbeiten (Probenpräparation, Analyse der Probe, Auswertung der Analyseergebnisse) durchzuführen • Resultate, die durch verschiedene Analysemethoden (z.B. IR- und NMR-Spektroskopie) generiert wurden, zu kombinieren und zur umfangreicheren Charakterisierung einer Probe anzuwenden 		
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung im Modul „Instrumentelle Analytische Chemie“ (IAC) werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition instrumentell-analytischer Begriffe • Optische Atomspektrometrie • Optische Molekülspektrometrie • Röntgenspektrometrie • Massenspektrometrie • Kernspinresonanzspektroskopie • Elektrochemische Verfahren • Chromatographische Trennverfahren 		
Typische Fachliteratur:	<p>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.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) S1 (WS): Ggf. kann das Praktikum auch im Sommersemester angeboten werden. / Praktikum (3 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
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: KA* [90 min] AP*: Praktikum</p>		

	* 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*: Praktikum [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 Lehrveranstaltung sowie die Klausurvorbereitung.

Daten:	MANT. MA. / Prüfungs-Nr.: 9900	Stand: 13.07.2020 	Start: SoSe 2018
Modulname:	Masterarbeit Nanotechnologie		
(englisch):	Master Thesis Nanotechnology		
Verantwortlich(e):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Alle Wissenschaftlichen Mitarbeiter des INBM		
Institut(e):	Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, bei der Lösung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Arbeitsgebiet der Nanotechnologie wissenschaftliche Methoden anzuwenden, die Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen. Die Masterarbeit dient dem Nachweis, dass die Studierenden in der Lage sind, Probleme aus dem Fachgebiet selbstständig wissenschaftlich zu bearbeiten.		
Inhalte:	Studium der Literatur, Problemerkörterung, Erarbeitung eines Lösungsweges und der anzuwendenden Methoden, Durchführung, Auswertung und Diskussion der praktischen bzw. theoretischen Arbeiten. Im Anschluss an die Auswertung der Ergebnisse ist eine wissenschaftliche Arbeit anzufertigen und zu verteidigen (20 min Vortrag mit anschließender Diskussion).		
Typische Fachliteratur:	themenspezifisch		
Lehrformen:	S1: Wissenschaftliche Tätigkeit unter Anleitung des Betreuers / Abschlussarbeit (6 Mon)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: Abschluss von Modulen im Umfang von 84 Leistungspunkten		
Turnus:	ständig		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Schriftliche wissenschaftliche Arbeit AP*: Kolloquium * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	30		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Schriftliche wissenschaftliche Arbeit [w: 2] AP*: Kolloquium [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 900h. Der Zeitaufwand umfasst die Literaturlauswertung, Planung, Durchführung und Auswertung der Experimente, die Erstellung der schriftlichen Arbeit sowie die Vorbereitung der Präsentation.		


Daten:	MURT. BA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 42112	Stand: 10.07.2025 	Start: SoSe 2026
Modulname:	Mess- und Regelungstechnik		
(englisch):	Measurements and Control Engineering		
Verantwortlich(e):	Rehkopf, Andreas / Prof. Dr.-Ing. Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Rehkopf, Andreas / Prof. Dr.-Ing. Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Automatisierungstechnik Institut für Maschinenbau		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p><u>Teil Regelungstechnik:</u> Die Studierenden sollen die grundlegenden systemtheoretischen Methoden der Regelungstechnik beherrschen und an einfacheren Beispielen anwenden können.</p> <p><u>Teil Messtechnik:</u> Die Messtechnik stellt eine zentrale Grundlage der ingenieurwissenschaftlichen Praxis dar. Sie ermöglicht die Erfassung physikalischer Größen als Voraussetzung für Automatisierung, Regelung und Datenverarbeitung in technischen Systemen. Die präzise, nachvollziehbare und quantifizierbare Messung ist entscheidend für die Verlässlichkeit, Steuerbarkeit und das Verständnis moderner technischer Prozesse. In der Lehrveranstaltung Messtechnik erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Bewertung, Modellierung und Durchführung technischer Messungen. Im Fokus stehen sowohl die technische Realisierung von Messsystemen als auch die Analyse und Verarbeitung von Messergebnissen unter Berücksichtigung der Messunsicherheit. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Qualität von Messungen zu bewerten und Messunsicherheiten nach dem GUM-Verfahren zu bestimmen • grundlegende Sensorprinzipien und Messeffekte einzuordnen und die elektrischen Eigenschaften von Sensoren zu beurteilen • einfache Messketten mit Brückenschaltungen, Verstärkern und Filtern zu analysieren und auszulegen • Prinzipien der A/D-Wandlung zu verstehen und deren Einfluss auf die Messdaten zu bewerten • Messketten als dynamische Systeme zu interpretieren 		
Inhalte:	<p><u>Teil Messtechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Messtechnik: Bedeutung, Begriffe, Messgrößen, Einheitensysteme, Überblick über den Messprozess • Bewertung der Messqualität: Zufällige vs. systematische Messabweichungen, Mittelwert, Standardabweichung, Konfidenzintervall, Unsicherheitsbetrachtung nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) • Ausgewählte Sensorprinzipien und Messeffekte • Signalumformer und Verstärker: Wheatstone-Brücke, Messbrückenprinzipien, Operationsverstärker in Messanwendungen, Grundlagen von analogen Filtern • Analog-Digital-Umsetzer: Funktionsweise, Quantisierung, Sampling, Anti-Aliasing, Anforderungen an ADU in Bezug auf 		

	<p>Signalverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik von Messsystemen: Zeitverhalten, Verzögerung, Filterverhalten • Praktikum: Digitale Messdatenauswertung mit Unsicherheitsbetrachtung <p><u>Teil Regelungstechnik:</u> Grundlegende Eigenschaften dynamischer kontinuierlicher Systeme, offener und geschlossener Kreis, Linearität / Linearisierung von Nichtlinearitäten in und um einen Arbeitspunkt, dynamische Linearisierung, Signaltheoretische Grundlagen, Systeme mit konzentrierten und verteilten Parametern, Totzeitglied, Beschreibung durch DGL´en mit Input- und Response-Funktionen sowie Übertragungsverhalten, Laplace- und Fouriertransformation, Herleitung der Übertragungsfunktion aus dem komplexen Frequenzgang, Stabilität / Stabilitätskriterien, Struktur von Regelkreisen, Aufbau eines elementaren PID-Eingrößenreglers, die Wurzelortskurve. Einführung in das Mehrgrößen-Zustandsraumkonzept. Möglichkeiten der modernen Regelungstechnik in Hinblick auf aktuelle Problemstellungen im Rahmen der Institutsforschung (Thermotronic).</p>
Typische Fachliteratur:	<p><u>Teil Messtechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrüfer, Elmar, Leonhard M. Reindl, and Bernhard Zagar. Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2022. • León, Fernando Puente. Messtechnik: Grundlagen, Methoden und Anwendungen. Springer-Verlag, 2019. <p><u>Teil Regelungstechnik:</u> J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer J. Lunze: Automatisierungstechnik, Oldenbourg-Verlag H. Unbehauen: Regelungstechnik 1, Vieweg Vorlesungs-/Praktikumsskripte</p>
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Regelungstechnik / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Regelungstechnik / Übung (1 SWS) S1 (SS): Messtechnik / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Messtechnik - mit integriertem Praktikum / Übung (1 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Empfohlen: Einführung in die Elektrotechnik, 2025-07-10 Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07 Mathematik für Ingenieure 2 (Analysis 2), 2020-02-07</p>
Turnus:	<p>jährlich im Sommersemester</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [240 min] PVL: Praktikumsaufgaben PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>
Leistungspunkte:	<p>9</p>
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 165h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die</p>

Data:	MXO .MA .Nr / Examination number: 50816	Version: 17.11.2022 	Start Year: SoSe 2023
Module Name:	Modern X-ray Optics		
(English):			
Responsible:	Rafaja, David / Prof. Dr. rer. nat. habil. Zastrau, Ulf / Dr. rer. nat. habil.		
Lecturer(s):	Zastrau, Ulf / Dr. rer. nat. habil.		
Institute(s):	Institute of Materials Science		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The module teaches the fundamental working principles, manufacturing techniques, characterization and typical applications of modern x-ray optics. After completion, the students are able to choose the appropriate optics for material analysis with x-rays. They will know their dependency on the employed x-ray source (laboratory x-ray tube or synchrotrons), they be informed about limitations of the different techniques and fundamental limitations, and what instrumentation to employ for specific applications.		
Contents:	Characteristics of X-ray tubes and synchrotron radiation; Refractive index in the x-ray regime; X-ray refractive Be lenses; Total external reflection, plane grazing incidence mirrors; Kirkpatrick-Baez focusing systems, Wolter telescopes, capillary optics; Transmission gratings and zone plates in amplitude and phase; Reflection gratings; Concept of Rowland circle. Bragg diffraction from curved crystals for imaging and spectroscopy (Johann, Johannsson, spherical, toroidal, convex); Ray tracing: principle and application with a software.		
Literature:	A. H. Compton, S. K. Allison: X-rays in theory and experiment, van Nostrand Inc., 1967 D. Attwood: Soft x-rays and extreme ultraviolet radiation, Cambridge Univ. Press, 1999 J. Als-Nielsen, D. McMorrow: Elements of modern x-ray physics, Wiley, 2001.		
Types of Teaching:	S1 (SS): (synchronous online teaching) / Lectures (1 SWS) S1 (SS): (synchronous online teaching) / Seminar (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Basic knowledge in the fields of x-ray interaction with matter. Contents of the module "Experimental methods of structure Characterization of Matters", "Structure and Microstructure Analysis", "Materials Research with Free-Electron X-ray Lasers", "Analysis of the real structure of matter" or similar		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 11 students or more) [MP minimum 30 min / KA 90 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 11 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 30h attendance and 60h self-studies.		


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


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

Daten:	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 (1 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:	OTECH. BA. / Prüfungs-Nr.: 20606	Stand: 17.01.2025	Start: WiSe 2025
Modulname:	Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie		
(englisch):	Surface Analysis and Interface Engineering		
Verantwortlich(e):	Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Mertens, Florian / Prof. Dr. Plamper, Felix / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Physikalische Chemie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer verstehen und erlernen moderne experimentelle Methoden in Theorie und Anwendung zur Bestimmung von Oberflächeneigenschaften und werden damit in der Lage sein, Problemstellungen im Bereich der Oberflächentechnologie selbständig zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. Sie werden dabei selbständig die geeigneten Ansätze auf neue Sachverhalte übertragen.		
Inhalte:	1. Grundbegriffe der Oberflächenanalytik und Oberflächentechnologie, Oberflächenrekonstruktion, elektrisch geladene Oberflächen, oberflächensensitive Analysenmethoden (Rastersondentechniken, Beugung, Elektronenmikroskopie wie REM, spektroskopische Techniken wie Elektronen- und Schwingungsspektroskopie und SERS/TERS, Oberflächenplasmonenresonanz, Ellipsometrie, Quarzkristallmikrowaage), elektrochemische Oberflächentechnologie, Reibung, Haftung und Kleben, Oberflächenbeschichtung und Strukturierung (z.B. selbstreinigend), Marangoni Effekt (Tränen im Wein) und deren technologische Anwendung. 2. Praktikum zur Oberflächenanalytik (z.B. Kontaktwinkel, Zetapotential, Rasterkraftmikroskopie, Quarzmikrowaage, Korrosion und Elektrochemie, Langmuirtrog).		
Typische Fachliteratur:	P. W. Atkins: <i>Physikalische Chemie</i> , 5. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2013; H. J. Butt, K. Graf, M. Kappl: <i>Physics and Chemistry of Interfaces</i> , Wiley-VCH, Weinheim, 2013		
Lehrformen:	S1 (WS): (*) Bei geringer stud. Nachfrage wird die LV nur alle zwei Jahre angeboten. / Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): (*) / Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie		
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 30 min / KA 90 min] AP*: Praktikum * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA* [w: 3] AP*: Praktikum [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.
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


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

Daten:	PHYSENMP .MA.Nr. / Prüfungs-Nr.: 50722	Stand: 10.12.2025 	Start: WiSe 2026
Modulname:	Physikalische Sensoren und Aktoren		
(englisch):	Physical Sensors and Actuators		
Verantwortlich(e):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Ballaschk, Uta Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Selbmann, Franz		
Institut(e):	Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, moderne Konzepte physikalischer Sensoren und Aktoren zu erklären und im Hinblick auf deren Eigenschaften zu differenzieren. Sie sind in der Lage, die entsprechenden Bauelemente weiterzuentwickeln und Konzepte für deren Miniaturisierung bzw. mikrosystemtechnische Realisierung zu erstellen. Die Vor- und Nachteile der physikalischen Sensoren und Aktoren für verschiedene Anwendungen soll beurteilt werden können. Die Studierenden sollen zudem in die Lage versetzt werden, eigenständige Messungen mit physikalischen Sensoren durchzuführen, dabei Problemlösungskompetenz zu entwickeln und die Qualität der sensorischen Messdaten beurteilen zu können.		
Inhalte:	Das Modul erläutert die Grundlagen der Transduktionsprinzipien von zeitbasierten, geometrischen, mechanischen, elektrischen und magnetischen Messgrößen, von Strahlungs- und Temperatursensoren sowie von Aktoren. Dabei wird insbesondere die Ausführung der Sensoren und Aktoren in Mikrosystemtechnik und deren Integration herausgearbeitet. Der Einsatz von physikalischen Sensoren und Aktoren in komplexeren Systemen (z. B. Cyber-physikalische oder mikrofluidische Systeme) und Anwendungsmöglichkeiten dieser komplexen Systeme werden aufgezeigt. Im Praktikum ist das erworbene Wissen in Experimenten mit verschiedenen physikalischen Sensoren anzuwenden.		
Typische Fachliteratur:	E. Hering et al: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg-Teubener, 2012, ISBN 978-3-8348-8635-4 D. Zielke: Mikrosysteme, 2015, ISBN 978-1-5009-3246-6 M. Wolff: Sensortechnologien (Band 1 und 2), Walter de Gruyter GmbH, 2016 und 2018, ISBN: 978-3-11-046092-6 und 978-3-11-047782-5		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Sensoren und Aktoren, 2020-06-14 Herstellung von Nanostrukturen, 2020-06-17 Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I, 2019-05-09 Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II, 2019-05-08 Benötigt werden physikalische, materialorientierte und technologische Grundkenntnisse, 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: MP/KA*: MP = Einzelprüfung (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP*: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs bestanden sein müssen		

	<p>AP*: Komplexaufgabe in Kleingruppen</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Leistungspunkte:	7
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>MP/KA*: MP = Einzelprüfung [w: 3]</p> <p>AP*: Praktikum, wobei Eingangstest und Protokoll jedes Einzelversuchs bestanden sein müssen [w: 1]</p> <p>AP*: Komplexaufgabe in Kleingruppen [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 210h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 135h Selbststudium.

Daten:	SEMNT. MA. Nr. 3382 / Prüfungs-Nr.: 50735	Stand: 05.01.2026 	Start: SoSe 2027
Modulname:	Seminar Nanotechnologie		
(englisch):	Seminar Nanotechnology		
Verantwortlich(e):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Joseph, Yvonne / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Nanoskalige und Biobasierte Materialien		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse auf dem Forschungs- und Entwicklungsgebiet der Nanotechnologie. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studenten in der Lage sein, problemorientiert geeignete Nanomaterialien und Analysemethoden (insbesondere für nanoelektronische Bauelemente und Nanosensoren) auszuwählen und anzuwenden, relevante Eigenschaften der Materialien zu erklären, neue Materialien zu entwickeln und diese für technische Anwendungen zu optimieren. Das Modul soll zudem befähigen, Literaturstellen zusammenzufassen und kritisch zu beurteilen.		
Inhalte:	Gegenstand sind Vorträge aus aktueller Forschung, Entwicklung und Anwendung von Materialien in Form von nanoskaligen Partikeln und Strukturen sowie von nanoporösen Systemen (insbesondere die Herstellung, Charakterisierung und Funktionalität der Materialien betreffend). In den Langvorträgen (30 min) sind dabei zu vorgegebenen, inhaltlich begrenzten Themen von den Studenten nach einer umfassenden Literaturrecherche Vorträge in deutscher oder englischer Sprache zu erarbeiten, zu präsentieren und anschließend wissenschaftlich zu diskutieren. In den Kurzvorträgen (10 min) soll eine vorgegebene wissenschaftliche Publikation kritisch reflektiert werden. Diese studentischen Vorträge werden durch Vorträge von weiteren internen oder externen Rednern ergänzt.		
Typische Fachliteratur:	Themenabhängig		
Lehrformen:	S1 (SS): Seminar (2 SWS) S2 (WS): Seminar (2 SWS) Die Reihenfolge der Modulsemester ist flexibel.		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Bachelor of Science oder vergleichbare Kenntnisse		
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*: Mündliche Präsentation (Kurzvortrag, Thema 1) [10 min] AP*: Mündliche Präsentation mit Diskussion (Langvortrag, Thema 2) [30 min] AP*: Mündliche Präsentation mit Diskussion (Langvortrag, Thema 3) [30 min] PVL: Aktive Seminarteilnahme 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): AP*: Mündliche Präsentation (Kurzvortrag, Thema 1) [w: 1] AP*: Mündliche Präsentation mit Diskussion (Langvortrag, Thema 2) [w: 2]		


	<p>AP*: Mündliche Präsentation mit Diskussion (Langvortrag, Thema 3) [w: 2]</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 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Seminare sowie die Vortragsvorbereitung.</p>

Data:	SGANA. MA. Nr. 227 / Examination number: 50807	Version: 06.02.2018 	Start Year: SoSe 2019
Module Name:	Structure and Microstructure Analysis		
(English):			
Responsible:	Rafaja, David / Prof. Dr. rer. nat. habil.		
Lecturer(s):	Rafaja, David / Prof. Dr. rer. nat. habil. Schimpf, Christian / Dr. Motylenko, Mykhaylo / Dr.-Ing.		
Institute(s):	Institute of Materials Science		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The module teaches the basic principles of X-ray diffraction within the scope of the kinematical diffraction theory and the basic principles of transmission electron microscopy including electron diffraction. In the practical courses, the students obtain the ability to evaluate X-ray diffraction patterns and the results of electron probe microanalysis and electron microscopy. After finishing the module, the students are able to evaluate experimental data obtained using the above-mentioned methods, and to compare and critically assess the respective results.		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> • Interaction between photons, electrons, neutrons and matter; elastic and inelastic scattering; scattering by atomic magnetic moments; absorption and absorption spectroscopy; excitation of electrons; emission of secondary and Auger electrons; fluorescence; Bremsstrahlung and characteristic X-rays; foundation of X-ray, electron and neutron diffraction within the kinematic diffraction theory, atomic scattering factors and cross sections; structure factor; diffraction by polycrystalline materials • Selected methods of X-ray diffraction: Laue, Debye and Debye-Scherrer methods, qualitative phase analysis, determination of lattice parameters; residual stress and stress-free lattice parameters ($\sin^2\Psi$ method), foundation of texture analysis (Harris texture index, texture functions, pole figures), crystallite sizes and microstrains (Williamson-Hall method). • Foundation of transmission electron microscopy: bright field and dark field imaging, diffraction contrast, electron diffraction • Practical courses: Selected X-ray diffraction methods; electron probe microanalysis/scanning electron microscopy 		
Literature:	C. Giacovazzo, H. L. Monaco, D. Viterbo, F. Scordari, G. Gilli, G. Zanotti, M. Catti: Fundamentals of Crystallography, IUCr, Oxford Univ. Press, New York, 1992; D.B. Williams, C.B. Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, New York, 1996.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (5 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS) S1 (SS): Practical Application (2 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Basic fundamentals of crystallography		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP [30 min] PVL: practical course structure analysis PVL: practical course ESMA / REM PVL have to be satisfied before the examination.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen		

	der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min] PVL: Praktikum Strukturanalyse PVL: Praktikum ESMA/REM PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Credit Points:	9
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]
Workload:	The workload is 270h. It is the result of 120h attendance and 150h self-studies.

Data:	SFC. MA. Nr. / Examination number: 50747	Version: 10.12.2025	Start Year: SoSe 2027
Module Name:	Surface Chemistry		
(English):			
Responsible:	Joseph, Yvonne / Prof. Dr. Dadfar, Mahdi / Dr.		
Lecturer(s):	Dadfar, Mahdi / Dr.		
Institute(s):	Institute of Nanoscale and Biobased Materials		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>The module enables the students to recall the basic principles of surface chemistry, including adsorption, desorption, activation, functionalization, and reaction. Also, they will learn to explain the importance of understanding surface structures and properties. Moreover, they will develop the ability to apply different techniques for functionalization and modification of both 2D and 3D surfaces. By analyzing the mechanisms of various chemical reactions, such as self-assembled monolayer formation, silanization and click chemistry reactions, the students will gain a deeper understanding of surface modification. Finally, they will be capable of evaluating the effectiveness of different surface modification techniques in specific applications, such as sensors, drug delivery systems, membranes, graftings, and coatings.</p>		
Contents:	<p>Surface chemistry is an interdisciplinary field that focuses on the study of chemical processes like adsorption, desorption, activation, functionalization, and reaction occurring on the surfaces of solid substances. The main approach of surface chemistry is to understand the structures and properties of solid surfaces. In this lecture, different techniques for surface functionalization and modification will be discussed. The surfaces could be 3-dimensional (nanoparticles) or 2-dimensional. A variety of chemical reactions e.g. self-assembled monolayer formation, silanisations or click chemistry reactions (incl. SPAAC, CuAAC, thiol-yne, thiol-ene Michael addition,...) will be explained for surface modification and immobilization of further molecules. Subsequently, the diverse applications of surface modification, particularly in biotechnology, nanotechnology, and materials science will be discovered. For instance, surface modification can significantly enhance the sensitivity and selectivity of sensors, enabling the detection of specific molecules or substances. Finally, methods to verify the presence of different functional groups after surface functionalization will be discussed.</p>		
Literature:	<p>Dadfar, Seyed Mohammad Mahdi: Click Chemistry - A Unique Tool for Surface Functionalization (2022). (ISBN : 6204979728) Bikerman, Jacob Joseph. Surface chemistry, theory and applications (2013). (ISBN : 0120978563) Pashley, Richard and Marilyn Karaman. Applied colloid and surface chemistry (2021). (ISBN: 9781119740001)</p>		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Practical Application (2 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Recommended are basic chemical (inorganic, organic) and physical knowledge as well as insights in surface analysis and technology.		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA* (KA if 10 students or more) [MP minimum 30 min / KA 90 min]		

	<p>AP*: Lab (entrance test + protocol)</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA* (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]</p> <p>AP*: Praktikum (Eingangstest + Protokoll)</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Credit Points:	5
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):</p> <p>MP/KA* [w: 4]</p> <p>AP*: Lab (entrance test + protocol) [w: 1]</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p>
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 60h attendance and 90h self-studies.

Daten:	TKRISTZ. BA. Nr. 521 / Prüfungs-Nr.: 51101	Stand: 09.04.2026 	Start: WiSe 2010
Modulname:	Technologie der Kristallzuchtung		
(englisch):	Technology of Crystal Growing		
Verantwortlich(e):	Charitos, Alexandros / Prof.		
Dozent(en):	Pätzold, Olf / Dr. rer. nat.		
Institut(e):	Institut für Nichteisen-Metallurgie und Reinststoffe		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über Verfahren der Züchtung und epitaktischen Abscheidung von Halbleitermaterialien sowie über Methoden der Hochreinigung und Dotierung. Darin eingeschlossen ist die Vermittlung experimenteller Fertigkeiten auf dem Gebiet der Kristallzuchtung.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, die wichtigsten Verfahren der Kristallzuchtung und Schichtabscheidung im Hinblick auf die technologiebedingten Kristalleigenschaften und das daraus resultierende Anwendungspotenzial einzuordnen und zu verstehen. Außerdem besitzen die Studenten danach praktische Erfahrungen bei der Anwendung spezieller Verfahren.</p>		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Kristallzuchtung aus der Schmelze und Hochreinigung durch Kristallisation • Normalerstarrung und Zonenschmelzen • Dotierung aus der Schmelze • Zusammenhang zwischen der Dotierstoffsegregation und den elektrischen Eigenschaften der Kristalle • Zusammenhang zwischen dem thermischen Regime und den strukturellen Eigenschaften der Kristalle • Lösungs- und Gasphasenzüchtung • Gasphasen- und Flüssigphasen-epitaxie sowie Molekularstrahlepitaxie • Rekristallisation und Festphasen-epitaxie • Gasphasendotierung • Dotierung durch Diffusion und Implantation 		
Typische Fachliteratur:	<p>D.T.J.Hurle: Handbook of Crystal Growth, North-Holland, Amsterdam, 1994</p> <p>K.A.Jackson, W. Schröter: Handbook of Semiconductor Technology Vol.2, Wiley, Weinheim, 2000</p> <p>K.-Th. Wilke, J. Bohm: Kristallzuchtung, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1988</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Praktikum (2 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Empfohlen:</p> <p>Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II, 2015-03-30</p> <p>Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I, 2015-03-30</p> <p>Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27</p> <p>Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27</p> <p>Physik für Ingenieure, 2009-08-18</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 [30 min]</p> <p>PVL: Praktikum</p> <p>PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>		
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 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie Prüfungsvorbereitung.

Daten:	WBA .MA. / Prüfungs-Nr.: 52502	Stand: 06.12.2019	Start: SoSe 2020
Modulname:	Werkstoffe für biomedizinische Anwendungen		
(englisch):	Materials for Biomedical Applications		
Verantwortlich(e):	Hufenbach, Julia / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Hufenbach, Julia / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Werkstoffwissenschaft		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Modul soll Studierende in das Gebiet der Biomaterialien einführen. Es vermittelt grundlegende Kenntnisse zu den Eigenschaften und Anwendungsfeldern von biokompatiblen Werkstoffen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Wechselwirkungen zwischen Werkstoffen und biologischen Systemen zu beschreiben und praktische Fragestellungen zur anforderungsgerechten Auswahl von Biomaterialien zu lösen.		
Inhalte:	Definition und Prüfung der Biokompatibilität; Einführung in biologische/biochemische Grundlagen der Wechselwirkung von Zellen bzw. Geweben mit Werkstoffen; Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von biokompatiblen Werkstoffen (Fokus: metallische und keramische Werkstoffe); Herstellungsverfahren von Biomaterialien; Einsatzgebiete; Werkstoffe für Implantatanwendungen; Biodegradierbare Werkstoffe; Verfahren zur Modifikation der Oberflächeneigenschaften im Sinne der Biokompatibilität und -funktionalität; Medizinische Diagnostik		
Typische Fachliteratur:	E. Wintermantel, S.-W. Ha, Medizintechnik: Life Science Engineering, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009. M. Epple, Biomaterialien und Biomineralisation: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure, B. G. Teubner Verlag, Wiesbaden, 2003. J. Park, R. S. Lakes, Biomaterials: An Introduction, Springer Science+Business Media, New York, 2007.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft; Grundlagen der Werkstofftechnologie		
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]		
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 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium.		

Freiberg, den 07. April 2026

gez.
Prof. Dr. Jutta Emes
Rektorin

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