

**Modulhandbuch für den Studiengang Angewandte Naturwissenschaften
(universitäres Profil),
Bachelor of Science, Prüfungsordnung 2024
Inhaltsverzeichnis**

Gesamtkonto

13719 Bachelor-Arbeit	4
-----------------------	---

Basisstudium Naturwissenschaften

11107 Höhere Mathematik - T1	6
11108 Höhere Mathematik - T2	8
12105 Einführung in die Programmierung	10
12264 Allgemeine Chemie	12
12265 Anorganische Chemie	15
12287 Organische Chemie I	18
12727 Grundlagen der Biologie	20
14204 Grundlagen der Physik	22
14206 Grundlagen der Verfahrenstechnik	24
14217 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft I	26

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Pflichtmodule

11827 Einführung in die Laborarbeit	28
11869 Physikalisches Praktikum I	30
14213 Physikalische Chemie I	32
14214 Physikalische Chemie II	35

Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

11206 Höhere Mathematik - T3	37
12530 Praktikum Technikum	39
13671 Reaktions- und Anlagentechnik	41
14209 Industriepraktikum	43
14216 Technische Prozesse der Stoffwandlung	45
14463 Technische Prozesse der Stoffwandlung II: Reaktoren für heterogene und biologische Systeme	47
14464 Technische Prozesse der Stoffwandlung III: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik	49
14465 Technische Prozesse der Stoffwandlung IV: Thermische Trennverfahren	51
31205 Strömungslehre	53
43204 Kreislaufwirtschaft und Entsorgung	55
44202 Grundlagen der Prozessmesstechnik	57

44206 Aufbereitungstechnik	59
44303 Prozesssystemtechnik	61
44304 Prozess- und Anlagensicherheit	63
Schwerpunkt Biologische Systeme	
12728 Zellbiologie	65
12729 Mikrobiologie	68
12730 Mikrobiologie Praktikum	70
12731 Biochemie	72
12732 Biochemie Praktikum	75
12733 Molekularbiologie	78
12738 Biokatalyse	80
13054 Pharmazeutische Chemie	82
14052 Biosensorik	84
14205 Forschungspraktikum	86
14207 Industrielle Mikrobiologie Grundlagen	88
14208 Industrielle Mikrobiologie Praktikum	90
14211 Organische Chemie II	92
14218 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft II	94
Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen	
11865 Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)	96
11866 Allgemeine Physik II (Elektrizität und Magnetismus)	98
11871 Elektronikpraktikum	100
12266 Anorganische Materialien	102
12275 Katalyse	105
12280 Quantentheorie und Spektroskopie	107
13054 Pharmazeutische Chemie	110
13484 Baustoffe und Bauphysik	112
14185 Naturstoffchemie	115
14205 Forschungspraktikum	117
14210 Komplexchemie	119
14211 Organische Chemie II	122
14212 Organische Chemie III	124
14215 Physikalische Chemie III: Praktikum	126
14218 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft II	128
14292 Praktische Polymersynthese	130
Module für alle Schwerpunkte	
11681 Atmosphäre	132
11915 Grundlagen der Werkstoffe	134
12187 Ökologie und Management von Gewässern	136
12199 Werkstoffe	138

12294	Energiewandlung	141
12537	Grundlagen der Elektrotechnik	143
12608	Qualitätssicherung	145
12724	Statistik	147
12974	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure	149
12981	Fertigungstechnik Grundlagen	151
13045	Einführung in den polymerbasierten Leichtbau	153
13048	Auslegung faserverstärkter Kunststoffe	156
13277	Normgerechtes Darstellen und Konstruieren	158
31102	Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre	160
35320	Kraftwerkstechnik I	162
36434	Statistische Methoden des Qualitätsmanagements	164
41203	Allgemeine Ökologie	166
41217	General and Applied Ecology	169
43503	Deponietechnik	171
43504	Biologische Verfahren der Biomasse- und Abfallbehandlung	173
Erläuterungen		176

Modul 13719 Bachelor-Arbeit

zugeordnet zu: Gesamtkonto

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13719	Pflicht

Modultitel	Bachelor-Arbeit
	Bachelor Thesis
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	12
Lernziele	Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Fähigkeiten zur Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung. Dabei erlernen sie den richtigen Umgang mit wissenschaftlichen Informationsquellen und lernen Methoden zur systematischen Erhebung, Zusammenfassung und Interpretation von Daten und Informationen kennen. Sie sind abschließend in der Lage, gewonnene neue Erkenntnisse abzuleiten und zu formulieren. Sie erwerben darüber hinaus Kenntnisse und Fähigkeiten in der Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse. Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung mit Mitarbeitern der Arbeitskreise berufspraktische studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	• Sichtung und Auswertung wissenschaftlicher Informationsquellen inkl. Primärliteratur • Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung durch experimentelle und/oder theoretische Methoden • Datensammlung, -dokumentation und -auswertung • Anfertigung der schriftlichen Thesis • Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	mindestens 126 der im Studiengang zu erbringenden Leistungspunkte
Lehrformen und Arbeitsumfang	Selbststudium - 360 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wissenschaftliche Primärliteratur

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Schriftliche Bachelor-Arbeit (75 %) Kolloquium 45 min (25 %)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11107 Höhere Mathematik - T1

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11107	Pflicht

Modultitel	Höhere Mathematik - T1 Mathematics - T1
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen für Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in der Mechanik und Elektrotechnik. Sie beherrschen das Rechnen mit Vektoren und Matrizen, und besitzen Grundfertigkeiten in der Infinitesimalrechnung. Sie sind befähigt zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte und können Computeralgebra-Systemen in der praktischen Arbeit anwenden.
Inhalte	• Einführung und Grundbegriffe: Symbolik, Mengen, Beweistechniken, komplexe Zahlen • Vektorrechnung, analytische Geometrie, lineare Algebra: Vektoren im $\mathbb{R}^3$, Punkt, Gerade, Ebene und deren Schnittgebilde, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit, Matrizen • Elementare Funktionen: Eigenschaften elementarer Funktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, inverse Funktionen • Differential- und Integralrechnung: Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen, Ableitungen, Differentiationsregeln, unbestimmtes und bestimmtes Integral, einfache Anwendungen in Physik und Technik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: • 11281- Höhere Mathematik T1 – BI • 11116 - Höhere Mathematik K

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 6. Auflage 2005 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2005
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS • Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik T - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	130360 Vorlesung Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 4 SWS 138330 Vorlesung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 4 SWS 130361 Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS 130362 Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS 130366 Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS 138331 Übung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 2 SWS 130367 Tutorium Tutorium Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS 130368 Prüfung Höhere Mathematik T1 / T1 - BI / K 138333 Prüfung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.)

Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11108	Pflicht

Modultitel	Höhere Mathematik - T2 Mathematics - T2
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in Physik, Mechanik und Elektrotechnik. Behandelt werden lineare Gleichungssysteme, Funktionen in mehreren Variablen, die Lösung von Extremwertaufgaben, Anwendungen der Integralrechnung Reihenentwicklungen und einfache Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen. Der Kurs dient zum Erwerb von Fertigkeiten zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte, es werden Computeralgebra-Systeme in der praktischen Arbeit eingesetzt.
Inhalte	• Lineare Algebra im $\mathbb{R}^n$: Vektorraum und Matrizen, Determinanten, Lösung und Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren, Aufwands- und Genauigkeitsbetrachtungen, Matrizeneigenwertprobleme, Hauptachsentransformation • Differentialrechnung im $\mathbb{R}^n$: Funktionen in mehreren Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, Reihenentwicklungen (Taylorreihen), Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben (in mehreren Variablen, mit und ohne Nebenbedingungen); • Integralrechnung: Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Parameterintegrale, Anwendungen in Geometrie, Physik, Technik, Einsatz von Formelmanipulationssystemen, Mehrfachintegrale, Koordinatentransformation • Gewöhnliche Differentialgleichungen:

	Klassifikation, Lösung einfacher Differentialgleichungen (insb. 1. Ordnung und solche mit konstanten Koeffizienten), Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von Modul 11107 Höhere Mathematik - T1
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul 11282 - Höhere Mathematik T2 – Bl.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik T2 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik T2 - 2 SWS • Tutorium Höhere Mathematik T2 - 2 SWS (fakultativ) • zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	131194 Kurs Wiederholungskurs Höhere Mathematik (T) Teil 2 130691 Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 2 - Wiederholung 138390 Prüfung Höhere Mathematik - T2 (ang. Natw.) 150490 Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual 158350 Prüfung Physik-Medizintechnik

Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12105	Pflicht

Modultitel	Einführung in die Programmierung Introduction to Programming
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Mittel und Methoden der Softwareentwicklung und werden befähigt, einfache Programme in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln.
Inhalte	• Informationsdarstellung und Zahlensysteme • Grundlagen der Programmierung: Vom Problem zur Lösung, Programmiersprachen, einfache Programme • Datenstrukturen: Felder und Strukturen • Algorithmen: Suchen und Sortieren, Bäume, Graphen. • Funktionen: Vereinbarung und Aufruf, Parameterübergabe, Rekursion; Blockstruktur: globale und lokale Größen, Sichtbarkeit und Existenz • Dateiarbeit • die genutzten Programmiersprachen sind:
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wird zu Beginn ausgegeben
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:

- Bearbeitung der Übungsblätter inklusive zwei erfolgreicher Zwischentests im Rahmen der Lehrveranstaltung

Modulabschlussprüfung:

- Klausur, 120 Minuten

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Informatik für Ingenieure, nicht in den IT-Studiengängen abrechenbar.

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung Einführung in die Programmierung
- Übung Einführung in die Programmierung
- Tutorium Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung
- Prüfung Einführung in die Programmierung

Das Modul wird jedes Semester am Zentralcampus angeboten. Im Wintersemester wird es zusätzlich am Campus Senftenberg angeboten.

Veranstaltungen im aktuellen Semester

140030 Vorlesung
Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS
140036 Vorlesung
Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS
140031 Übung
Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS
140037 Übung
Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS
140032 Tutorium
Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS
140035 Prüfung
Einführung in die Programmierung - C++/Java

Modul 12264 Allgemeine Chemie

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12264	Pflicht

Modultitel	Allgemeine Chemie General Chemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Schmidt, Peer
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs und haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in den Seminaren des Moduls studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Der Erwerb fachlicher Kompetenzen ermöglicht ihnen, allgemeine Begriffe, Regeln und Symbole zur Kennzeichnung und Beschreibung chemischer Elemente und chemischer Reaktionen anzuwenden. Sie können die wesentlichen Prinzipien des Aufbaus der Materie verstehen und entwickeln ein systematisches Verständnis zu periodischen Eigenschaften der natürlich vorkommenden Elemente. Auf dieser Grundlage können die Studierenden den Aufbau des Periodensystems der Elemente erfassen sowie die Stellung der Elemente im Periodensystem erkennen. Die Studierenden sind weiter in der Lage, die Grundtypen der chemischen Bindung zu charakterisieren und mit Hilfe des Konzepts der Elektronegativitäten zu analysieren. Nach der Teilnahme am Modul sind ferner die Grundlagen Chemischer Gleichgewichte zu verstehen. Die thermodynamische Beschreibung verschiedener Gleichgewichtsreaktionen ist sicher anzuwenden. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu Säure-Base-Gleichgewichten, Redox-Reaktionen, Gleichgewichten mit Löslichkeit und Fällung, Komplexbildungsgleichgewichten sowie gekoppelten Gleichgewichten und werden befähigt, die Grundlagen zur Beschreibung von Gleichgewichtsreaktionen in die praktische Labortätigkeit innerhalb der folgenden Module zu übertragen.
Inhalte	• Die chemischen Wissenschaftsgebiete – eine Einführung • IUPAC-Regeln für die Verwendung von Symbolen, Zeichen, Formeln und Einheiten in den chemischen Wissenschaftsgebieten

- Prinzipien des Aufbaus der Materie (Atombau)
- Das Periodensystem der Elemente
- Die Chemische Bindung – eine Einführung
- Die Ionenbindung
- Die kovalente Bindung
- Der metallische Zustand
- Die Bildung von chemischen Komplexen
- Trends im Bindungsverhalten
- Erscheinungsformen der Materie
- Chemische Reaktionen und Gleichgewichte – eine Einführung
- Die Thermodynamik chemischer Reaktionen
- Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen
- Löslichkeit und Fällung
- Reaktionen von Säuren und Basen
- Reduktions- und Oxidations-Reaktionen
- Reaktionen zur Komplexbildung
- Beispiele und Anwendungen für gekoppelte chemische Gleichgewichte

Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen in Chemie, Physik, Mathematik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham; <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i>; Verlag Springer Spektrum; Berlin, Heidelberg; 3. Auflage 2016; ISBN: 978-3662450666. • P. Schmidt; <i>Allgemeine Chemie</i>; Verlag Springer Spektrum; Berlin, Heidelberg; 1. Auflage 2019; ISBN: 978-3662578452. • E. Riedel, C. Janiak; <i>Anorganische Chemie</i>; Verlag De Gruyter; Berlin, New York; 10. Auflage 2022; ISBN: 978-3110696042 • C. Mortimer, U. Müller; <i>Chemie: Das Basiswissen der Chemie</i>; Verlag Georg Thieme; Stuttgart, New York; 13. Auflage 2019; ISBN: 978-3132422742.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur, Dauer 180 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung Allgemeine Chemie – Pflichtveranstaltung Praktikum Allgemeine Chemie – Pflichtveranstaltung Modulprüfung (Klausur) - Pflichtveranstaltung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220220 Vorlesung

Allgemeine Chemie - 4 SWS
220227 Übung
Allgemeine Chemie - 1 SWS
220228 Prüfung
Allgemeine Chemie

Modul 12265 Anorganische Chemie

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12265	Pflicht

Modultitel	Anorganische Chemie Inorganic Chemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Schmidt, Peer
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Der Erwerb fachlicher Kompetenzen ermöglicht den Studierenden, die natürlichen chemischen Elemente im Periodensystem der Elemente zu identifizieren. Die Elemente und chemischen Verbindungen sind dabei nach den IUPAC-Regeln sicher und eindeutig zu benennen. Die Studierenden haben Kenntnis über die grundlegenden Charakteristika von Elementen der Hauptgruppen, der Nebengruppen sowie der Lanthanoide und Actinoide. Darüber hinaus werden sie befähigt, die typischen, periodischen Eigenschaften der einzelnen Gruppen des Periodensystems sicher zu charakterisieren, Bindungskonzepte von Elementgruppen sicher zu differenzieren sowie die individuellen Eigenschaften der Elemente sowie deren Reaktivität anhand der Stellung in einer Gruppe/im Periodensystem abzuleiten. Nach der Teilnahme am Modul sind ferner grundlegende Aspekte der biologischen Wirkung der Elemente und ihrer Verbindungen zu verstehen. In gleichem Maße sollen die Studierenden die Wirksamkeit chemischer Prozesse in der Umwelt beschreiben können. Schließlich sind unter dem Gesichtspunkt der Ressourcenökologie auch Probleme und Lösungsstrategien bei der technischen Nutzung sowie im Recycling der Elemente und ihrer Verbindungen zu analysieren. Die Studierenden kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs und haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in den Seminaren des Moduls studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.

Inhalte	• Die chemischen Elemente – eine Einführung • Der Wasserstoff • Die Elemente der Gruppe 1 (Alkalimetalle) • Die Elemente der Gruppe 2 (Erdalkalimetalle) • Die Elemente der Gruppe 13 (Triele) • Die Elemente der Gruppe 14 (Tetrele) • Die Elemente der Gruppe 15 (Pentetele) • Die Elemente der Gruppe 16 (Chalkogene) • Die Elemente der Gruppe 17 (Halogene) • Die Elemente der Gruppe 18 (Edelgase) • Die chemischen Elemente der Nebengruppen (Übergangsmetalle) – eine Einführung • Bindungskonzepte für Übergangsmetallverbindungen • Die Elemente der Gruppen 3 bis 12 • Die Lanthanoide und Actinoide • Die Chemie metallorganischer Verbindungen • Biochemie der Elemente – eine Einführung
Empfohlene Voraussetzungen	• Abiturwissen in Chemie, Physik, Mathematik • Kenntnis des Stoffes aus Modul 12264 <i>Allgemeine Chemie</i>
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham; <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i>; Verlag Springer Spektrum; Berlin, Heidelberg; 3. Auflage 2016; ISBN: 978-3662450666. • E. Riedel, C. Janiak; <i>Anorganische Chemie</i>; Verlag De Gruyter; Berlin, New York; 10. Auflage 2022; ISBN: 978-3110696042. • B. Weber; <i>Koordinationschemie: Grundlagen und aktuelle Trends</i>; Verlag Springer Spektrum; Berlin, Heidelberg; 1. Auflage 2014; ISBN: 978-3642416842. • M. Krieger-Hauwede, A. Fr. Hollemann, N. Wiberg; Holleman/Wiberg: <i>Anorganische Chemie</i>, Verlag De Gruyter; Berlin, New York; 103. Auflage 2016; ISBN: 978-3110518542. • M. Bertau, A. Müller, P. Fröhlich, M. Katzberg, K.-H. Büchel, H.-H. Moretto, D. Werner, P. Woditsch; <i>Industrielle Anorganische Chemie</i>, Verlag Wiley-VCH; Weinheim; 4. Auflage 2013; ISBN: 978-3527330195. • W. Ternes; <i>Biochemie der Elemente: Anorganische Chemie biologischer Prozesse</i>; Verlag Springer Spektrum; Berlin, Heidelberg; 1. Auflage 2013; ISBN: 978-3827430199.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur, Dauer 180 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung Anorganische Chemie Übung Anorganische Chemie Prüfung Anorganische Chemie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220238 Prüfung Anorganische Chemie

Modul 12287 Organische Chemie I

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12287	Pflicht

Modultitel	Organische Chemie I Organic Chemistry I
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Zusammenhänge zwischen der Struktur organischer Verbindungen, ihren physikalischen Eigenschaften sowie ihrer Reaktivität zu erkennen. Kenntnisse zu Bindungsverhältnissen, zu Molekülstrukturen sowie zur Stereochemie organischer Verbindungen ermöglichen den Studierenden, ein grundlegendes Verständnis zum räumlichen Bau organischer Verbindungen zu entwickeln. Die Kenntnis funktioneller Gruppen, insbesondere zu deren Erzeugung sowie zu ihren Reaktionsmöglichkeiten (Substitution, Addition, Umlagerungen, Eliminierung, Redox-Reaktionen), bildet die Basis für die Akkumulation eines soliden Wissens über verschiedene Stoffklassen wie Kohlenwasserstoffe, Halogenverbindungen, Alkohole und Phenole, Stickstoff- und Schwefelverbindungen, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und deren Derivate, sowie multifunktionelle Naturstoffe (Aminosäuren und Kohlenhydrate). Darauf aufbauend werden die Studierenden befähigt, den Verlauf organischer Reaktionen anhand grundlegender mechanistischer Aspekte zu interpretieren und auf andere Beispiele anzuwenden und Synthesen vorzuschlagen. Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Seminaren studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Sie sind in der Lage, sich selbständig zusätzliche Informationen zu dem in den Vorlesungen vermittelten Wissen zu erarbeiten.
Inhalte	• Bindungsverhältnisse in organischen Verbindungen, Hybridisierung von C, O und N, räumlicher Bau organischer Verbindungen, Nomenklatur organischer Verbindungen, Mesomeriekonzept, Grundlagen der Stereochemie, zeichnen und interpretieren von Strukturformeln

	• Stoffklassen - funktionelle Gruppen, physikalische Eigenschaften, (technische) Erzeugung, Reaktionen: Alkane, Alkene, Alkine und alicyclische Kohlenwasserstoffe; aromatische Kohlenwasserstoffe; Heterocyclen, Alkohole, Phenole, Ether; Halogenverbindungen; Schwefel- und Stickstoffverbindungen, Carbonylverbindungen: Aldehyde und Ketone und Carbonsäuren und Derivate • Reaktive Zwischenstufen: Radikale, Carbenium- und Carbanionen • Reaktionsmechanismen: Addition, Eliminierung, Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Elektrophile und nukleophile aromatische Substitution, Nucleophile Substitution über eine tetraedrische Zwischenstufe, organische Redoxreaktionen, Pericyclische Reaktionen, Umpolung, Umlagerungen • Nachweis und Identifizierung verschiedener organischer Stoffklassen
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Modul 12264 (Allgemeine Chemie)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Alle Vorlesungsinhalte werden als Folien zum Download bereitgestellt. • K.P. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA • P.Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson Studium • Buddrus, Schmidt; Grundlagen der Organischen Chemie (de Gruyter)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur, Dauer 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Organische Chemie I • Seminar Organische Chemie I • Prüfung Organische Chemie I
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220318 Prüfung Organische Chemie I

Modul 12727 Grundlagen der Biologie

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12727	Pflicht

Modultitel	Grundlagen der Biologie Principles of Biology
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Scheibner, Katrin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse: • zur Systematik, Taxonomie und Phylogenie der Organismen, sowie zur Funktion und Verteilung in Lebensräumen, Nahrungsketten und Stoffkreisläufen • zu Begriffen und Theorien der Biodiversität; zu Ökosystemleistungen, Herkunft, Mechanismen der Bedrohung, des Schutzes und der Bedeutung für den Menschen als eine globale Kernaufgabe der Zukunft • der Zell- und Gewebelehre in Struktur und Funktion • der Genetik (klassische Genetik, Transkriptionskontrolle, Zellteilung) • basale molekulare Kenntnis der wichtigsten Naturstoffklassen, Struktur und Funktion von Biomolekülen • zur Recherche, Präsentation und Diskussion ausgewählter Publikationen und Formate aktueller, fachbezogener Themenfelder in Seminaren, Einzelpräsentation und Gruppenarbeit
Inhalte	Im Modul werden Grundlagen in den Schwerpunkten Biodiversität, Systematik und Ökologie; Zellbiologie und Gewebelehre; Grundlagen der Genetik; des Molekülaufbaus und der Naturstoffchemie vermittelt. Das Modul umfasst die Vermittlung folgender fachlicher Inhalte: • Taxonomie und Phylogenie, Strukturen und funktionelle Aspekte ausgewählter pro- und eukaryontischer Mikroorganismen, Pilze, Pflanzen und Tiergruppen von Protisten bis zu Wirbeltieren • Grundlagen zum Verständnis von abiotischen und biotischen Faktoren, die maßgeblich die Verbreitung und Diversität von Organismen und den Aufbau von Ökosystemen bestimmen

	• Grundlegende Mechanismen der organismischen Interaktion und Anpassung, Nahrungsketten, Stoffkreisläufe • Molekulare Strukturen vom Atomaufbau bis zu den molekularen Bausteinen komplexer Biomoleküle werden vorgestellt, um anschließend biotechnologische Grundlagen der phänotypischen und genotypischen Biodiversität zu erklären. Diese vermittelten Grundlagen dienen als Voraussetzung um Vorkommen, Physiologie und Stoffwechsel von Pro- und Eukaryonten zu beschreiben.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Neil A. Campbell / Jane B. Reece / Lisa A. Urry / Michael L. Cain / Steven A. Wasserman / Peter V. Minorsky / Robert B. Jackson: Campbell Biologie. Pearson Studium - Biologie, 2015, ISBN 978-3-8273-7287-1 Boenigk, Jens / Wodniok, Sabina: Biodiversität und Erdgeschichte. Springer, 2014, ISBN 978-3-642-55389-9 C. R. Townsend / M. Begon, J. L. / Harper: Ökologie, Springer Verlag, ISBN 978-3-662-44077-3 Habermehl / Hammann / Ternes: Naturstoffchemie –Eine Einführung, 2008, Springer, ISBN 978-3-540-73733-9 R. Wittig / M. Niekisch: Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung, Schutz. Springer, ISBN 978-3-642-54693-8 F. Essel, / W. Rabitsch: Biodiversität und Klimawandel. Springer, ISBN 978-3-642-29691-8
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Schriftliche Modulprüfung 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Lehre im Modul durch mehrere Professoren des Studiengangs; MAP bestehend aus Teilfragen der lehrenden Professoren
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Grundlagen der Biologie • Seminar Grundlagen der Biologie • Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	211100 Vorlesung Grundlagen der Biologie - 4 SWS 211105 Seminar Grundlagen der Biologie - 1 SWS 211108 Prüfung Grundlagen der Biologie

Modul 14204 Grundlagen der Physik

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14204	Pflicht

Modultitel	Grundlagen der Physik Introduction to Physics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. habil. Schenk, Harald
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein Verständnis grundlegender physikalischer Sachverhalte und Gesetze und die Fähigkeit, diese in den für ihre Studienrichtung typischen Problemstellungen anzuwenden. Das Modul fördert außerdem Sozialkompetenzen wie Team-, Kooperations- und Integrationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Zeitmanagement und Eigeninitiative.
Inhalte	• Grundlegende Prinzipien der Mechanik: Kräfte, Energie- und Impulserhaltung, Dynamik von Massen und Körpern • Grundlagen der Thermodynamik, kinetische Theorie der Wärme • Schwingungen und Wellen • Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in Materie • Magnetismus in Materie • Elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie • Aufbau und Eigenschaften von Festkörpern • Elektrische Stromkreise (Gleichstrom und Wechselstrom) • Ladungstransport • Strahlen- und Wellenoptik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse in Physik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure • H. A. Stuart, G. Klages: Kurzes Lehrbuch der Physik • H. Lindner: Physik für Ingenieure • D. Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik • J. Berber, H. Kacher, R. Langer: Physik in Formeln und Tabellen
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Grundlagen der Physik • Übung zur Vorlesung • zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	152240 Vorlesung Physik - 2 SWS 152241 Seminar Physik - 2 SWS 152242 Prüfung Physik

Modul 14206 Grundlagen der Verfahrenstechnik

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14206	Pflicht

Modultitel	Grundlagen der Verfahrenstechnik Basics of process engineering
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden lernen erstmals wichtige technische Prozesse der Stoffwandlung und deren physikalisch-chemische Grundlagen kennen. Ausgehend von qualitativen Betrachtungen werden erste Schritte unternommen, einfache Grundoperationen zu bilanzieren und zu berechnen. Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Seminaren studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	Grundlagen des Bilanzierens sowie des Stoff- und Energietransports <i>Mechanische Verfahrenstechnik:</i> - Fördern und Vereinigen von Fluiden - Trennen disperser Systeme - Zerkleinern und Trennen von Feststoffen <i>Thermische Verfahrenstechnik:</i> - Destillation idealer Zweistoffgemische - Physikalische Absorption - Flüssig-flüssig Extraktion - Trocknung <i>Reaktionstechnik:</i> - Ideale, isotherm betriebene Reaktoren <i>Technische Prozesse und Verfahren:</i> - Verfahren zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien und organisch- chemischen Endprodukten
Empfohlene Voraussetzungen	Abschluss der Module Höhere Mathematik T1 - 11107, Grundlagen der Physik - 14204, Allgemeine Chemie - 12264
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Seminar - 1 SWS
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• W.R.A. Vauck, H.A. Müller, Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, verschiedene Auflagen • M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, K.-O. Hinrichsen, R. Palkovits, Technische Chemie, Wiley-VCH, verschiedene Auflagen • E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik, Springer Spektrum, 2015 • W. Wittenberger, W. Fritz, Rechnen in der Verfahrenstechnik und chemischen Reaktionstechnik, Springer-Verlag, Wien New York, 1986 • E. Ignatowitz, G. Fastert, H. Rapp, Berechnungen zur Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, Haan, Gruiten, 2014 • W. Müller, Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2014 und andere Auflagen • Arbeitsmaterialien auf e-learning Portal moodle
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur Dauer 120 min (ggf. Online-Klausur)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Grundlagen der Verfahrenstechnik • Übung Grundlagen der Verfahrenstechnik • Prüfung Grundlagen der Verfahrenstechnik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220548 Prüfung Grundlagen der Verfahrenstechnik

Modul 14217 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft I

zugeordnet zu: Basisstudium Naturwissenschaften

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14217	Pflicht

Modultitel	Analysenmethoden in der Naturwissenschaft I Analytical Methods in Natural Science
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu Grundlagen der chemischen Analytik sowie zur Anwendung klassischer und ausgewählter instrumenteller analytischer Methoden. Nach Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, • allgemeine Grundlagen der Analytik und die Prinzipien der klassischen und instrumentellen Analytik sowie klassische und ausgewählte instrumentelle Methoden zu überblicken. • die kennengelernten Methoden auf ihre Eignung zur Lösung eines gegebenen analytischen Problems zu beurteilen. • analytische Daten auszuwerten und zu interpretieren. • die Qualität von Messergebnissen zu bewerten.
Inhalte	• Grundlagen der analytischen Chemie • Klassische Methoden der Analytik (Vorproben, Farb-, Fällungs- und andere analytisch nutzbare Reaktionen, Maßanalyse) • Ausgewählte instrumentelle Methoden aus Spektroskopie und Spektrometrie, elektroanalytischer Chemie und Chromatographie
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 12264 - Allgemeine Chemie , Abiturwissen in Chemie, Physik und Mathematik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Jander, Blasius, Anorganische Chemie I und II, Hirzel • Harris; Lehrbuch der quantitativen Analyse, Springer

	• Kunze; Lehrbuch der quantitativen Analyse, Thieme • Schwedt, Schmidt, Schmitz; Analytische Chemie, Wiley-VCH • Otto; Analytische Chemie, Wiley-VCH • Skoog, Holler, Crouch; Instrumentelle Analytik, Springer
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Modulabschlussprüfung: Klausur (benotet), Dauer 180 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Analytik in der Naturwissenschaft I • Modulprüfung (Klausur)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220128 Prüfung Analysenmethoden in der Naturwissenschaft I

Modul 11827 Einführung in die Laborarbeit

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11827	Pflicht

Modultitel	Einführung in die Laborarbeit Laboratory Work
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Dr. rer. nat. Collas, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sollen die Studierenden in der Lage sein, einen sicheren Umgang mit Gefahrstoffen unter Berücksichtigung geltender Rechtstexte von der Informationspflicht über Verpackung, Transport, Verwendung bis hin zur Entsorgung zu gewährleisten. Die sichere Verwendung verschiedener Glas- und Laborgeräte und der Aufbau einfacher chemischer Apparaturen sind beherrschbar. Die Studierenden werden befähigt, die im Modul Allgemeine Chemie erworbenen Kenntnisse zur Beschreibung chemischer Gleichgewichtsreaktionen in die Praxis zu übertragen und in der eigenen Labortätigkeit sicher anzuwenden. Die Studierenden erwerben durch kommunikative Auseinandersetzung in den Lehrveranstaltungen studiengangbezogene personale Kompetenzen. Sie sind in der Lage, chemische Fragestellungen in Kleingruppen zu bearbeiten und zu diskutieren.
Inhalte	<i>Vorlesung Einführung in die Laborarbeit:</i> • Rechtliche Grundlagen • Umgang mit Gefahrstoffen • Laborgeräte und chemische Apparaturen • Grundlagen des stöchiometrischen Rechnens <i>Praktikum Einführung in die Laborarbeit:</i> • Versuchsplanung • Protokollführung • Umgang mit Chemikalien / Gefahrstoffen • Chemische Grundoperationen • Chemische Gleichgewichte • Grundlagen der quantitativen Analyse

Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen in Chemie, Physik, Mathematik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (CLP GHS-VO) • Chemikaliengesetz (ChemG), Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), Mutterschutzgesetz (MuSchG) • Sicherheit und Gesundheit im chemischen Hochschulpraktikum (DGUV Information 213-026) • Allgemeine Laborordnung – Betriebsanweisung nach § 14 GefStoffV • G. Jander, E. Blasius, Anorganische Chemie I und II; S. Hirzel Verlag, 18. Auflage 2021 • Praktikumsskript
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistungen für Modulprüfung	<i>Voraussetzung:</i> Erfolgreiches Absolvieren der Arbeitsschutzbelehrung einschließlich Wissensüberprüfung und der sich daran anschließenden Laborversuche inkl. Abgabe der Protokolle im Rahmen des Praktikums (unbenotet) bis Ende der 15. VL-Woche <i>Modulabschlussprüfung:</i> Klausur (benotet), Dauer 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Einführung in die Laborarbeit • Praktikum Einführung in die Laborarbeit • Prüfung Einführung in die Laborarbeit
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220390 Vorlesung Einführung in die Laborarbeit - 2 SWS 220393 Praktikum Einführung in die Laborarbeit - 3 SWS 220398 Prüfung Einführung in die Laborarbeit

Modul 11869 Physikalisches Praktikum I

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11869	Pflicht

Modultitel	Physikalisches Praktikum I Physical Laboratory I
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr. rer. nat. Schubert, Rainer
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Studierende lernen die experimentellen Arbeitsmethoden der Physik kennen. Sie erwerben die Fähigkeit zur systematischen Durchführung und Protokollierung von Versuchen sowie ein Verständnis grundlegender physikalischer Gesetze. Gefördert werden zudem Sozialkompetenzen wie Team-, Kooperations- und Integrationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Neugierde, Sorgfalt, Ausdauer, Zeitmanagement und Eigeninitiative.
Inhalte	Grundlegende Versuche aus den Gebieten: • klassische Mechanik • Flüssigkeiten und Gase • Wärmelehre • Elektrizitätslehre • Optik • Atomphysik
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Versuchsanleitungen • Bücher der Experimentalphysik z.B. Stroppe: „Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften“

	• Praktikumsbücher z.B. Eichler, Kronfeld, Sahm: „Das neue physikalische Grundpraktikum“
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• wöchentliche bewertete Durchführung einer festgelegten Anzahl von physikalischen Experimenten mit Kolloquium zu jedem Experiment (50%) • Protokoll zu jedem Experiment (50%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Selbststudium setzt sich zusammen aus: • Vorbereitung • Auswertung der Praktikumsergebnisse • Studiengang Physik B. Sc.: Pflichtmodul.
Veranstaltungen zum Modul	keine
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14213 Physikalische Chemie I

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14213	Pflicht

Modultitel	Physikalische Chemie I Physical Chemistry I
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Acker, Jörg
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge der chemischen Thermodynamik zur Beschreibung von chemischen Reaktionen und Gleichgewichtsprozessen, von Phasenumwandlungen sowie von Mischungen und Mischungsprozessen zu bewerten. Dies beinhaltet ein fundiertes Verständnis der mathematisch-physikalischen Methodik der Thermodynamik und die Fähigkeit, diese auf konkrete Fragestellungen (Rechenaufgaben) anwenden zu können. Die Studierenden sollen befähigt werden, dass erworbene Wissen selbständig und fachübergreifend auf Fragen der Chemie anwenden zu können (z.B. Trennungsgang, technische Stofftrennprozesse). Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage die theoretischen Grundlagen zur Beschreibung elektrochemischer Gleichgewichtsprozesse anhand der Begriffe und Konzepte des elektrochemischen Potentials, der Galvani-Spannung, der Gleichgewichtszellspannung sowie der elektrochemischen Spannungsreihe anhand von Nernst-Gleichungstypen anzuwenden und zu bewerten. Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, am Beispiel der Formalkinetik die grundlegenden Zusammenhänge und Beschreibungsformen der chemischen Kinetik, die Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit sowie grundlegende experimentelle und rechnerische Vorgehensweisen zur Ermittlungen von Reaktionsordnungen und Geschwindigkeitskonstanten zu analysieren.
Inhalte	• Thermische und kalorische Zustandsgleichungen reiner Stoffe • Die thermodynamische Behandlung von Mischungsgrößen

	• Die Hauptsätze der Thermodynamik • Thermodynamische Größen: Energie, Enthalpie, Entropie, Freie Enthalpie und Energie, das chemische Potential • Thermochemie, Chemisches Gleichgewicht und Phasengleichgewichte • Das elektrochemische Potential und das elektrochemische Gleichgewicht, die elektrochemische Doppelschicht, Galvani-Spannung, Gleichgewichtszellspannung, elektrochemische Spannungsreihe, Elektroden: Bezugselektroden, Elektroden erster und zweiter Art, ionenselektive Elektroden, Grundzüge der Debye-Hückel-Theorie • Grundlagen der chemischen Formalkinetik: Zeitgesetze homogener Reaktionen, Bestimmung von Reaktionsordnung und Geschwindigkeitskonstante, die Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik - 14204, Allgemeine Chemie - 12264, Anorganische Chemie - 12265, Höhere Mathematik T1 - 11107, Höhere Mathematik T2 - 11108
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	P.W. Atkins, J. de Paula „Physikalische Chemie“, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2006; G. Wedler „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2004; H. Weingärtner, „Chemische Thermodynamik, Einführung für Chemiker und Chemieingenieure“ Teubner Studienbücher Chemie, 2006 S.R. Logan „Grundlagen der Chemischen Kinetik“, VCH, 1997 C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2005
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (benotet), Dauer 180 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Modul wird nicht angeboten im WiSe 24/25.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Physikalische Chemie I • Seminar Physikalische Chemie I • Modulprüfung Physikalische Chemie I (Klausur)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220610 Vorlesung Physikalische Chemie - 4 SWS 220616 Seminar Physikalische Chemie - 1 SWS 220618 Prüfung

Physikalische Chemie

Modul 14214 Physikalische Chemie II

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14214	Pflicht

Modultitel	Physikalische Chemie II Physical Chemistry II
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Acker, Jörg
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, den Ladungstransport in Elektrolytlösungen mit Hilfe quantitativer Formulierungen zu beschreiben, Messmethoden zu verstehen und Anwendungsbeispiele inhaltlich zu durchdringen. Die Studierenden erlernen die grundlegenden Zusammenhänge, Begriffe, Theorien und Vorgehensweisen der chemischen Kinetik und sind in der Lage, die Geschwindigkeit homogenphasiger chemischer Reaktionen mit den Instrumenten der Formalkinetik zu beschreiben und Zeitgesetze für homogenphasige Elementarreaktionen aufzustellen. Es werden die Fähigkeit vermittelt, reale Aufgabenstellungen und praktische Probleme der Kinetik inhaltlich-theoretisch zu erfassen, anhand des mathematischen Formalismus zu quantifizieren und schließlich quantitativ auszuwerten. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die kinetische Behandlung komplexer Reaktionsverläufe vorzunehmen und auf Reaktionen in Lösungen im diffusions- und reaktionskontrollierten Regime, auf Kettenreaktionen sowie für ausgewählte heterogene Reaktionen bzw. Prozesse anzuwenden.
Inhalte	Formalkinetische Beschreibung chemischer Reaktionen, Zeitgesetze für Elementarreaktionen, Komplexe Zeitgesetze und deren Ableitung, Die Theorie der Kinetik Behandlung ausgewählter Themen: Kinetik von Reaktionen in Lösungen, Kettenreaktionen, Kinetik heterogener Reaktionen, Katalyse und Oberflächenchemie, jeweils mit Anwendungsbeispielen Transportprozesse in Elektrolytlösungen: Grundbegriffe der Elektrolyththeorie, elektrolytische Dissoziation, Beschreibung des Ladungstransportes in Elektrolytlösungen, Messmethoden

	Grundlagen der elektrochemischen Kinetik
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik, Physikalische Chemie I, Höhere Mathematik T1, Höhere Mathematik T2
Zwingende Voraussetzungen	Grundlagen der Physik, Physikalische Chemie I, Höhere Mathematik T1, Höhere Mathematik T2
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	P.W. Atkins, J. de Paula „Physikalische Chemie“, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2006; G. Wedler „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2004; H. Weingärtner, „Chemische Thermodynamik, Einführung für Chemiker und Chemieingenieure“ Teubner Studienbücher Chemie, 2006 S.R. Logan „Grundlagen der Chemischen Kinetik“, VCH, 1997 C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2005
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (benotet), Dauer 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung Physikalische Chemie II Übung Physikalische Chemie II Modulprüfung Physikalische Chemie II (Klausur)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220638 Prüfung Physikalische Chemie II

Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11206	Wahlpflicht

Modultitel	Höhere Mathematik - T3 Mathematics - T3
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Behandelt werden die Vektoranalysis, Integralsätze, Fourierreihen und -integrale, Funktionaltransformationen, Techniken zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen; der Einsatz und Umgang mit Computeralgebra-Systemen und Programmpaketen wird geübt.
Inhalte	• Vektoranalysis: Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Potentialfelder, Divergenz, Rotation, Koordinatentransformationen • Integralsätze: Kurven- und Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Sätze von Gauss und Stokes, Greensche Formeln • Fourier-Analysis: Periodische Funktionen, Fourier-Reihen im Reellen und im Komplexen, Fourier-Transformation, L2-Konvergenz, Eigenschaften und Anwendungen, diskrete Fourier-Transformation und FFT.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von: • Modul 11107 : Höhere Mathematik - T1 • Modul 11108 : Höhere Mathematik - T2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001 • T. Plaschko, K. Brod: Höhere mathematische Methoden für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1989 • M. Fröhner, G. Windisch: EAGLE-GUIDE Elementare Fourier-Reihen, Edition am Gutenbergplatz, Leipzig, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Die Studierenden wählen eine Übung aus dem Angebot aus.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 3 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 1 SWS • Aufbaukurs Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 3
Veranstaltungen im aktuellen Semester	130120 Vorlesung Höhere Mathematik - T3 - 4 SWS 138340 Vorlesung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 4 SWS 130121 Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS 130122 Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS 130123 Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS 130126 Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS 138341 Übung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 2 SWS 130129 Prüfung Höhere Mathematik - T3 138342 Prüfung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M)

Modul 12530 Praktikum Technikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12530	Wahlpflicht

Modultitel	Praktikum Technikum
	Practical course Process Engineering
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Mit dem Modul sollen die Studenten anhand praktischer Versuche mit der technischen Durchführung von Prozessen, die Stoffe nach Art, Eigenschaft oder Zusammensetzung gezielt verändern, vertraut gemacht werden. Die Studierenden nutzen hierbei die in den Modulen Verfahrenstechnik sowie Chemische Verfahrenstechnik vermittelten grundlegenden Methoden zur Berechnung von Apparaten verfahrenstechnischer Grundoperationen bzw. chemischer Reaktionen. Die Umsetzung der in den chemischen Grundlagenfächern vermittelten Fähigkeiten und Fertigkeiten in den klein- und großtechnischen Maßstab bilden einen Schwerpunkt des Modules. Die Teamfähigkeit wird durch Arbeit in Kleingruppen im Praktikum gefördert. Methoden zur Datenerfassung und –auswertung werden vertieft. Die Studierenden sind in der Lage, in Kleingruppen Fragestellungen zum Praktikum zu bearbeiten und zu diskutieren.
Inhalte	• Verweilzeitverhalten idealer chemischer Reaktoren • Makrokinetik chemischer Reaktionen • technische Durchführung chemischer Reaktionen mit Wärmetönung • diskontinuierliche Destillation • Trocknung • Wärmeübertragung • Rohrleitungsströmung • Filtration • Zerkleinern (Mühlen und Brecher)
Empfohlene Voraussetzungen	Verfahrenstechnik (Modul 12527), Kinetik und Transportprozesse (Modul 12529), Chemische Verfahrenstechnik (Modul 12272)

Zwingende Voraussetzungen	Modul Einführung in die Laborarbeit (11827)
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 5 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Hagen, J.: Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, Wiley-VCH. • Hertwig, K., Martens, L.: Chemische Verfahrenstechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag. • Baerns, M., Behr, A. Brehm, A. et al.: Technische Chemie, Wiley-VCH. • Reschetilowski, W.: Technisch-Chemisches Praktikum, Wiley-VCH. • Vauck, W., Müller, H., Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH. • Weiß, S.; Gramlich, K.; Miltitzer, K.-E.; Thermische Verfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie; Leipzig, Stuttgart. • Perry, J.; Chilton, C.; Kirkpatrick, S.; Chemical Engineers' Handbook, Mc Graw Hill, New York. • Müller, W.; Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten; de Gruyter; Oldenburg. • Stieß, M.; Mechanische Verfahrenstechnik 1; Springer; Berlin Heidelberg. • Stieß, M.; Mechanische Verfahrenstechnik 2; Springer; Berlin Heidelberg. • Ullrich, H.; Mechanische Verfahrenstechnik; Springer; Berlin Heidelberg.
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<i>Voraussetzung:</i> Erfolgreiches Absolvieren der Testate und Laborversuche sowie Abgabe der Protokolle im Rahmen des Praktikums (unbenotet) <i>Modulabschlussprüfung:</i> mündliche Prüfung (benotet), Dauer 30 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	20
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Praktikum Technikum • Modulprüfung Technikum
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220545 Praktikum Technikum - 5 SWS 220547 Prüfung Technikum

Modul 13671 Reaktions- und Anlagentechnik

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13671	Wahlpflicht

Modultitel	Reaktions- und Anlagentechnik Reaction- and Systems Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Arellano-Garcia, Harvey
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten zur Planung und Darstellung verfahrenstechnischer Anlagen und Prozessabläufe. Sie sind in der Lage, Prozesse, die mit chemischen Reaktionen verbunden sind, zu beschreiben und zu berechnen. Basierend auf der Anwendung von Kenntnissen des Stoff- und Wärmetransports sind die Studierenden in der Lage, Reaktoren und zugehörige Anlagenkomponenten miteinander sinnvoll zu verschalten und die Prozessabläufe in verfahrenstechnischen Fließbildern nach DIN-Standard darzustellen und zu dokumentieren sowie gegenüber Anlagenbauern, Betreibern von Anlagen oder Behörden zu kommunizieren.
Inhalte	• Grundlagen: Gleichungen von Kontinuität, Energie, Impuls und Zustand; Transporteigenschaften; Gleichgewicht und chemische Kinetik; thermodynamische Korrelationen zur Abschätzung physikalischer Eigenschaften • Verwendung und Umfang der mathematischen Modellierung; Prinzipien der Modellformulierung; Prinzipien der stationären und dynamischen Simulation; Simulation von Modellen; sequentieller modularer Ansatz Gleichungsorientierter Ansatz; Analyse von Simulationsdaten; Einführung und Verwendung von Prozesssimulationssoftware für die Flussdiagrammsimulation, Pinch-Point-Analyse • Erstellen einer R&I-Fließbildern Anlagendokumentationen, Erstellung von Planungsabläufen, Kostenrechnung • Durchführung Lebenszyklusanalyse (LCA)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Physik, Mathematik, Thermodynamik

Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul <i>44205 Anlagentechnik I.</i>
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Literaturhinweise nach Skript • Handouts und Leseleiste • Handbuch und Tutorials der Modellierungsprogramme • Intranet/Internet
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung: • Durchführung eines Laborpraktikums und Abgabe eines Laborberichts (ca. 6 Seiten) (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 360329 Vorlesung/Übung Reaktions- und Anlagentechnik • 360330 Praktikum Reaktions- und Anlagentechnik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	360329 Vorlesung Reaktions- und Anlagentechnik - 2 SWS 360330 Übung/Praktikum Praktikum Reaktions- und Anlagentechnik - 2 SWS 360367 Prüfung Reaktions- und Anlagentechnik

Modul 14209 Industriepraktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14209	Wahlpflicht

Modultitel	Industriepraktikum Industrial practical training
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	18
Lernziele	Das Industriepraktikum hat das Ziel, die Studierenden durch die Mitarbeit an konkreten technischen Aufgaben an die Besonderheiten der Ingenieurstätigkeit heranzuführen. Die Studierenden sollen sich dabei fachrichtungsbezogene Kenntnisse aus der Praxis aneignen und Eindrücke über ihre spätere berufliche Umwelt sammeln. Im Rahmen des Möglichen soll das Industriepraktikum außerdem einen Einblick in die betriebliche Organisation und Führung, die Umweltsituation, das Arbeitsklima und die sozialen Probleme eines Industriebetriebes verschaffen. Im Verlauf des Studiums soll das Industriepraktikum die Lehrinhalte ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Die Studierenden haben durch die eigenständige Bewerbung und kommunikative Auseinandersetzung mit Mitarbeitern des Unternehmens berufspraktische studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	Im Praktikum sind ausgewählte organisatorische, ingenieurtechnische und handwerkliche Tätigkeiten an verschiedenen Arbeitsplätzen selbst auszuführen. Die Studierenden sollen unter Bezugnahme auf das Ausbildungsprofil praktische Grundkenntnisse erhalten. Diese sollen sich hauptsächlich auf Problemanalysen und -darstellungen, Handlungs-, Entscheidungs- und Zielfindungsabläufe, Aufbau und Wirkungsweise von Prozessen und Produkten und die Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Arbeitsweisen beziehen. Es sollen die Eindrücke von einer Unternehmung als Ort ökonomischer, sozialer und ökologischer Zielstellungen und deren Erfüllung gewonnen werden.
Empfohlene Voraussetzungen	18 LP aus einem der Schwerpunkte des Curriculums, insbesondere dem Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 440 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Sind durch den Praktikumsbetrieb bereitzustellen.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Schriftlicher Praktikumsbericht mit Praktikumsbescheinigungen
Bewertung der Modulprüfung	Studienleistung - unbenotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220052 Praktikum Industriepraktikum

Modul 14216 Technische Prozesse der Stoffwandlung

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14216	Wahlpflicht

Modultitel	Technische Prozesse der Stoffwandlung Technical processes of substance conversion
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden werden mit technischen Aspekten der Reaktionsführung bekannt gemacht. Ein wesentliches Ziel ist es, Grundlagen zur fachlichen Kommunikation zwischen Chemikern und Ingenieuren zu legen und somit die Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten zu erwerben. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, chemische Reaktoren anhand idealisierender Modelle zu charakterisieren und zu berechnen. Die Studierenden kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs und haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in den Übungen des Moduls studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	• Aufstellen und Lösen von Stoff- und Wärmebilanzen idealisierter Reaktoren sowie darauf basierend • Auslegung von Chemie- und Bioreaktoren • Verweilzeitverteilungen in Reaktoren • Reaktorauswahl für ausgewählte technische Reaktionen
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik T2, Physikalische Chemie 1, Grundlagen der Verfahrenstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Hagen, J.: Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, Wiley-VCH, 2004 • Hertwig, K., Martens, L.: Chemische Verfahrenstechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011 • Baerns, M., Behr, A. Brehm, A. et al.: Technische Chemie, Wiley-VCH, 2013 • Reschetilowski, W.: Technisch-Chemisches Praktikum, Wiley-VCH, 2002 • Emig, G. Klemm, E.: Chemische Reaktionstechnik, Springer, 2017
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (benotet), Dauer 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung Technische Prozesse der Stoffwandlung Übung Technische Prozesse der Stoffwandlung Modulprüfung (Klausur)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220570 Vorlesung Technische Prozesse der Stoffwandlung - 3 SWS 220575 Übung Technische Prozesse der Stoffwandlung - 1 SWS 220578 Prüfung Technische Prozesse der Stoffwandlung

Modul 14463 Technische Prozesse der Stoffwandlung II: Reaktoren für heterogene und biologische Systeme

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14463	Wahlpflicht

Modultitel	Technische Prozesse der Stoffwandlung II: Reaktoren für heterogene und biologische Systeme Technical processes of substance conversion: reactors for heterogeneous and biological systems
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Aufbauend auf den im Modul Technische Prozesse der Stoffwandlung erworbenen Kenntnissen zur Reaktionsführung in homogenen Systemen werden die Studierenden jetzt mit technischen Aspekten der Reaktionsführung in heterogenen bzw. biologischen Systemen bekannt gemacht. Ein wesentliches Ziel ist es, Grundlagen zur fachlichen Kommunikation zwischen Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zu legen und somit die Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten zu erwerben. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Reaktoren für oben genannte Systeme anhand idealisierender Modelle zu charakterisieren, wobei wesentliche Grundlagen zur Reaktormodellierung vermittelt werden. Die Studierenden kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs und haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in den Übungen des Moduls studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	- Stoff- und Wärmebilanzen in Reaktoren für heterogene Reaktionssysteme (System gas – fest bei heterogen katalysierte Reaktionen, flüssig – gas bzw. flüssig – flüssig, Bioreaktoren) - Reaktoren für elektrochemische bzw. photochemische Reaktionen - Bioreaktoren
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 14206 Grundlagen der Verfahrenstechnik, Modul 14216 Technische Prozesse der Stoffwandlung

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 1 SWS Selbststudium - 165 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	- Hertwig, K., Martens, L.: Chemische Verfahrenstechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011, als e-book über die Bibliothek der BTU verfügbar - Chmiel, H., Takors, R., Weuster-Botz, D.: Bioprozesstechnik, Springer Spektrum, 2018, als e-book über die Bibliothek der BTU verfügbar
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (Dauer 120 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Der Lehrinhalt basiert auf ausgewählten bzw. vorgegebenen Kapiteln der o.g. Lehrbücher, welche als ebook über die Universitätsbibliothek online zur Verfügung stehen. Zu den einzelnen Themenkomplexen werden Seminare in Präsenz bzw. online in Echtzeit angeboten. Kein Angebot im WiSe 2026/27.
Veranstaltungen zum Modul	Seminar Reaktoren für heterogene und biologische Systeme Modulprüfung (schriftlich)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14464 Technische Prozesse der Stoffwandlung III: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14464	Wahlpflicht

Modultitel	Technische Prozesse der Stoffwandlung III: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik Technical processes of substance conversion: fundamentals of mechanical process engineering
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden lernen wichtige Verfahren der mechanischen Verfahrenstechnik kennen, wobei durch die Betrachtung der jeweils zugrunde liegenden physikalischen Prozesse ein vertieftes Grundverständnis erlangt werden soll. Durch das Verständnis gemeinsamer Grundprinzipien sollen die Studierenden lernen, auch komplex zusammengesetzte Verfahrensschritte zu analysieren und die für ein bestimmtes Problem am besten geeignete Lösung zu finden. Ein wesentliches Ziel ist es, Grundlagen zur fachlichen Kommunikation zwischen Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zu legen und somit die Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten zu erwerben. Die Studierenden kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs und haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in den Übungen des Moduls studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	• Beschreibung von Partikeln und Partikelkollektiven • Bilanzierung und Beschreibung von Trenn- und Mischvorgängen • Trennung von Partikeln in Kraftfeldern • Durchströmung von Partikelschichten • Oberflächenprozesse • Mischprozesse
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 14204 Grundlagen der Physik, Modul 14206 Grundlagen der Verfahrenstechnik

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 1 SWS Selbststudium - 165 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Walter Müller, Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter Oldenbourg, 2014, als ebook über die Bibliothek der BTU verfügbar
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (Dauer 120 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Lehrinhalt basiert auf ausgewählten bzw. vorgegebenen Kapiteln des o.g. Lehrbuchs, welches als ebook über die Universitätsbibliothek online zur Verfügung steht. Zu den einzelnen Themenkomplexen werden Seminare in Präsenz bzw. online in Echtzeit angeboten. Kein Angebot im WiSe 2026/27.
Veranstaltungen zum Modul	Seminar Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik Modulprüfung (schriftlich)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14465 Technische Prozesse der Stoffwandlung IV: Thermische Trennverfahren

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14465	Wahlpflicht

Modultitel	Technische Prozesse der Stoffwandlung IV: Thermische Trennverfahren Technical processes of substance conversion: thermal separation processes
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden lernen wichtige thermischer Trennverfahren kennen, wobei durch die Betrachtung der jeweils zugrunde liegenden physikalischen Prozesse ein vertieftes Grundverständnis erlangt werden soll. Durch das Verständnis gemeinsamer Grundprinzipien sollen die Studierenden lernen, auch komplex zusammengesetzte Verfahrensschritte zu analysieren und die für ein bestimmtes Problem am besten geeignete Lösung zu finden. Ein wesentliches Ziel ist es, Grundlagen zur fachlichen Kommunikation zwischen Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zu legen und somit die Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten zu erwerben. Die Studierenden kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs und haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in den Übungen des Moduls studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	• Reine Stoffe und Stoffgemische sowie Phasengleichgewicht • Stoffaustauschapparate • Bilanzieren • Theorie der theoretischen Trennstufen • Stofftransport, Fluidodynamik
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 14204 Grundlagen der Physik, Modul 14206 Grundlagen der Verfahrenstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 1 SWS Selbststudium - 165 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Burkhard Lohrengel, Thermische Trennverfahren, DeGruyter Oldenbourg, 2017, als ebook über die Bibliothek der BTU verfügbar
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (Dauer 120 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Lehrinhalt basiert auf ausgewählten bzw. vorgegebenen Kapiteln des o.g. Lehrbuchs, welches als ebook über die Universitätsbibliothek online zur Verfügung steht. Zu den einzelnen Themenkomplexen werden Seminare in Präsenz bzw. online in Echtzeit angeboten.
	Kein Angebot im WiSe 2026/27.
Veranstaltungen zum Modul	Seminar Thermische Trennverfahren Modulprüfung (schriftlich)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 31205 Strömungslehre

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	31205	Wahlpflicht

Modultitel	Strömungslehre Fluid Mechanics
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Egbers, Christoph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten erlernen in der Vorlesung die theoretischen Grundlagen der Strömungsmechanik. Die Studenten erkennen Zusammenhänge und Analogien zwischen der Mechanik (Statik und Dynamik) und der Strömungsmechanik (Hydrostatik und Hydrodynamik). Die Studierenden wenden die aus der Mathematik bekannten Grundlagen auf strömungsmechanische Problemstellungen an.
Inhalte	In der Vorlesung werden theoretische Inhalte zu den Grundlagen der Strömungslehre vermittelt und durch das Selbststudium ergänzt. In den Übungen lernen die Studierenden durch anwendungsorientierte Beispiele einfache praktische Strömungsprobleme zu lösen und die theoretischen Grundlagen anzuwenden. Überblick über die Inhalte: • Grundlagen (Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften von Fluiden) • Hydrostatik (Druck, Auftrieb) • Kinematik der Flüssigkeiten (Kontinuitätsgleichung) • Kinetik der Fluide (Bernoulli-Gleichung, Massenerhaltung, Impulssatz, Drehimpuls) • Materialgleichungen (Navier-Stokes Gleichungen, Newtonsche Fluide) • Schichtenströmungen (Couette-, Poiseuille-Strömung) • Laminare und turbulente Grenzschichtströmungen, Ausgewählte Strömungsbeispiele
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagen der Mathematik und Mechanik • Kenntnisse der englischen Sprache

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Zierep/Bühler: Strömungsmechanik, Springer • Spurk: Strömungslehre, Springer
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Strömungslehre (Vorlesung) • Strömungslehre (Übung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	350184 Prüfung Strömungslehre - Wiederholung

Modul 43204 Kreislaufwirtschaft und Entsorgung

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	43204	Wahlpflicht

Modultitel	Kreislaufwirtschaft und Entsorgung Cycle Economy and Disposal
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. habil. Abendroth, Christian
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Im Modul werden den Studierenden die Grundprinzipien, Methoden und Technologien der nachhaltigen Stoff- und Ressourcenwirtschaft sowie die Komplexität der zahlreichen naturwissenschaftlich-ökologischen, rechtlichen, technologischen und ökonomischen Aspekte bei der problemorientierten Findung von Lösungen in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft vermittelt.
Inhalte	• Definitionen und Begriffsbestimmungen • Strategien und rechtlichen Rahmenbedingungen • Charakterisierung von Abfällen • Prinzipien der Kreislaufwirtschaft • Betrieblicher Umweltschutz: Produkt und Prozessgestaltung • Grundzüge der Redistributionslogistik • Verwertungs- und ablagerungsorientierte Behandlung von Abfällen, Recyclingtechnologien • Einführung in die Deponietechnik • Das integrierte Abfallwirtschaftskonzept, Probleme des Entsorgungsmanagements • Beispiele für funktionale, stoffliches und thermische Verwertung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Wiemer, K.: Mechanische-Biologische Restabfallbehandlung, Druckhaus Göttingen, 1995 • K.J. Thomé-Kozmienski (Hrsg.): Management der Kreislaufwirtschaft, EF-Verlag, Berlin 1995 • R. I. Stessel: Recycling and Resource Recovery, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1996 • O. Tabasaran (Hrsg.): Abfallwirtschaft – Abfalltechnik, Ernst & Sohn, Berlin 1994 • Lemser/Maselli/Tillmann: Betriebswirtschaftliche Grundlagen der öffentlichen Abfallwirtschaft, Springer 1996 • Kopien der verwendeten Unterrichtsmaterialien
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Abgabe eines Protokolls, 15 Seiten (35%) Modulprüfung: Klausur, 60 min (65%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Im Sommersemester: • 238170 Vorlesung Kreislaufwirtschaft und Entsorgung • 238151 Prüfung Kreislaufwirtschaft und Entsorgung • 238172 Seminar Kreislaufwirtschaft und Entsorgung Im Wintersemester: • 238159: Prüfung Kreislaufwirtschaft und Entsorgung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	238159 Prüfung Kreislaufwirtschaft und Entsorgung

Modul 44202 Grundlagen der Prozessmesstechnik

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	44202	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen der Prozessmesstechnik Fundamentals of Process Measurement Technique
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Arellano-Garcia, Harvey
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Im Rahmen des Moduls werden die Studierenden mit den Grundlagen der Prozessmesstechnik in verfahrenstechnischen Anlagen vertraut gemacht. Sie lernen Aufbau und Funktionsweise von Messeinrichtungen zur Bestimmung von Größen wie Druck, Temperatur und Durchfluss etc. kennen. Mit der Verknüpfung der Kenntnisse zum Informationsfluss bei Sensorsystemen und der Feldkommunikation sind die Studierenden der Lage Messtechnik für die Prozesssteuerung und Prozessregelung in die Prozesse zu integrieren und die Zusammenhänge in komplexen R&I-Fließbildern nach DIN-Standard darzustellen. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse zur Anwendung von Sensoren in komplexen Messsystemen.
Inhalte	• Einführung in die Messprinzipien und Sensoren für: Temperatur, Druck, Differenzdruck, Durchfluss (Volumen- und Massenstrom), Füllstand, Konzentration (GC, FTIR) • Funktionaler Aufbau, Informationsfluss bei Sensorsystemen, Feldkommunikation • Anwendung der Messtechnik für die Prozesssteuerung und Prozessregelung • Beurteilung von Messfehlern (systematische und zufällige Fehler) • Beschreibung verfahrenstechnischer Prozesse mittels R & I - Fließbilder nach DIN-Standard
Empfohlene Voraussetzungen	Dringend empfohlen: Grundlagen der Physik und Chemie
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS

	Übung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript, Praktikumsunterlagen über Intranet (My BTU) • Literaturhinweise: siehe Skript • Simulationsprogramm WINERS für die Darstellung der Prozessmesstechnik
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiches Absolvieren der Laborversuche einschl. -berichte im Rahmen des Praktikums Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 360366 Vorlesung/Übung Grundlagen - Prozessmesstechnik • 360368 Seminar Prozess- u. Anlagentechnik • 360380 Prüfung Grundlagen - Prozessmesstechnik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	360389 Prüfung Grundlagen - Prozessmesstechnik

Modul 44206 Aufbereitungstechnik

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	44206	Wahlpflicht

Modultitel	Aufbereitungstechnik Processing and Benefication of Raw Materials and Residues I
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Arellano-Garcia, Harvey
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierende über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung und Anwendung von Grundoperationen der Prozesse und Verfahren zur stofflichen Aufbereitung von festen mineralischen und biobasierten Roh- und Reststoffen. Sie sind in der Lage Stoffe hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und ihres Verhaltens z. B. bei Zerkleinerungsprozessen zu charakterisieren. In Korrelation zu nachgeschalteten Prozessen können die Studierenden verfahrenstechnische Grundoperationen sinnvoll miteinander kombinieren und die Prozessabläufe beschreiben sowie grundlegende verfahrenstechnische Fließbilder ableiten.
Inhalte	Gegenstand und Ziele der Aufbereitungstechnik, Aufbereitungstechnische Grundlagen: Eigenschaftsfunktionen, Probennahme, Messtechnik, Trenn- und Aufbereitungserfolg; Allgemeine Aufbereitungstechnik: Zerkleinerung, Klassier- und Sortiervverfahren, chemisch-physikalische Behandlungsverfahren; Spezielle Aufbereitungsverfahren der Roh- und Reststoffbehandlung Seminare, Übungen und Praktikumsversuche
Empfohlene Voraussetzungen	Mechanische Verfahrenstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik I und II (2003, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA, Weinheim) • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1995
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren der Laborversuche, sowie die sich daran anschließende Wissensüberprüfung im Rahmen des Praktikums. Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Im Sommersemester: • Vorlesung Prozesse zur Behandlung disperser Stoffsysteme I • Übung/Praktikum Prozesse zur Behandlung disperser Stoffsysteme I • Prüfung Prozesse zur Behandlung disperser Stoffsysteme I Im Wintersemester: • Prüfung Prozesse zur Behandlung disperser Stoffsysteme I
Veranstaltungen im aktuellen Semester	360478 Prüfung Aufbereitungstechnik I

Modul 44303 Prozesssystemtechnik

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	44303	Wahlpflicht

Modultitel	Prozesssystemtechnik
	Process System Technology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Arellano-Garcia, Harvey
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden sind in der Lage, örtlich konzentrierte, dynamische Systeme aus dem Gebiet der Verfahrenstechnik zu beschreiben und deren grundlegendes dynamisches Verhalten zu analysieren. Sie sind fähig, mathematische Modellgleichungen basierend auf örtlich konzentrierten Bilanzen von Stoff und Energie unter Berücksichtigung gegebener Annahmen aufzustellen. Hierzu können Sie an einem System bei gegebener Aufgabenstellung geeignete Ein- und Ausgangsgrößen, Zustandsgrößen sowie Systemparameter identifizieren. Zur Lösung dieser Modelle können die Studierenden geeignete numerische Lösungsverfahren auswählen und anwenden. Sie können Aussagen zur Stabilität stationärer Arbeitspunkte treffen und sind mit der Problematik multipler stationärer sowie instabiler Arbeitspunkte vertraut. Darüber hinaus sind die Studierenden mit dem Konzept der Übertragungsfunktion sowie des kurzfristigen Antwortverhaltens von Systemen vertraut.
Inhalte	1. Bilanzgleichungen: Stoffbilanzen, Energiebilanzen 2. Konstitutive Gleichungen: Kinetiken, Thermodynamische Zustandsgleichungen 3. Zustandsraumdarstellung: Ein- und Ausgangsgrößen, Zustandsgrößen, Parameter 4. Numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungssysteme: Implizite und explizite Euler-Schema, Runge-Kutta-Verfahren 5. Numerische Verfahren zur Lösung algebraischer Gleichungssysteme: Newton-Raphson-Verfahren 6. Linearisierung nichtlinearer Modelle: System-, Durchgriff-, Eingangs- und Ausgangsmatrizen

	7. Stabilität autonomer Systeme: Eigenwertanalyse der Systemmatrix 8. Die Laplace-Transformation: Lösen von Differentialgleichungen im Bildbereich und Übertragungsfunktion 9. Übertragungsverhalten von SISO-Systemen verschiedener Ordnung 10. Übertragungsverhalten verschalteter SISO-Systeme 11. Nichtlineare Systeme: Multiple stationäre Zustände und stabile Orbits
Empfohlene Voraussetzungen	• Modul 31204 Technische Thermodynamik • Modul 44207 Transportprozesse • Modul 44208 Thermische Verfahrenstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D.E. Seborg, T.F. Edgar, D.A. Mellichamp, Process Dynamics and Control, John Wiley & Sons, New York, 1989. • A. Varma, M. Morbidelli, Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, New York, 1997. • W.E. Boyce, R.C. DiPrima, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5. Auflage, 1992. • B.A. Ogunnaike, W.H. Ray, Process Dynamics, Modeling and Control, Oxford University Press, New York, 1994. • W.L. Luyben, Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers, McGraw-Hill, New York, 1990. • G. H. Golub, J. M. Ortega, Wissenschaftliches Rechnen und Differentialgleichungen: Eine Einführung in die Numerische Mathematik, Berlin, Heldermann, 1995.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur, 120 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 360401 Vorlesung Prozesssystemtechnik I • 360488 Prüfung Prozesssystemtechnik I
Veranstaltungen im aktuellen Semester	360301 Vorlesung/Übung Prozesssystemtechnik I - 4 SWS 360378 Prüfung Prozesssystemtechnik I

Modul 44304 Prozess- und Anlagensicherheit

zugeordnet zu: Schwerpunkt Technologie der Stoffwandlung

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	44304	Wahlpflicht

Modultitel	Prozess- und Anlagensicherheit Process and Plant Safety
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Arellano-Garcia, Harvey
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: 1. Reaktions-, Brand- und Explosionsgefahren in Prozessanlagen, Tankanlagen, Silos und während des Transports von Stoffen zu erkennen und zu beherrschen. 2. Sicherheitskenndaten nach internationalen Standards (EU, UN) zu bestimmen.
Inhalte	1. Erkennen und Beherrschen von Reaktions-, Brand- und Explosionsgefahren in Prozessanlagen, Tankanlagen, Silos und während des Transports von Stoffen. 2. Experimentelle Bestimmung von Sicherheitskenndaten nach nationalen und internationalen Standards (EU, UN), Anwendung von Mess- und Bewertungsmethoden zur Auslegung von Druckentlastungseinrichtungen.
Empfohlene Voraussetzungen	Dringend empfohlen: Grundlagen der Mathematik, Physik (Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Power Point
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Absolvierung der Übungen im Rahmen des Praktikums Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 238220 Vorlesung/Praktikum Prozess- und Anlagensicherheit • 238221 Übung/Praktikum Prozess- und Anlagensicherheit • 238282 Prüfung Prozess- und Anlagensicherheit
Veranstaltungen im aktuellen Semester	360320 Vorlesung Prozess- und Anlagensicherheit - 2 SWS 360321 Übung/Praktikum Praktikum Prozess- und Anlagensicherheit - 2 SWS 360387 Prüfung Prozess- und Anlagensicherheit

Modul 12728 Zellbiologie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12728	Wahlpflicht

Modultitel	Zellbiologie Cell Biology
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Schubert, Kristin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden wissenschaftliche Grundlagen der Zellbiologie erläutern und anwenden. Das Modul Zellbiologie fördert durch die Kombination und Vernetzung der Lehrdisziplinen Vorlesung, Seminar und praxisbezogener Methodenvorlesung ein interaktives Arbeiten und Lernen. Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls haben die Studierenden neben erarbeitetem Fachwissen Kompetenzen hinsichtlich Selbstorganisation und Kommunikationsfähigkeit erworben. Insbesondere die Anwendung einer korrekten wissenschaftlichen Sprache zur Kommunikation und Präsentation wurde trainiert.
Inhalte	Vorlesung Zellbiologische Grundlagen • Die Zelle als Organisationseinheit des Lebens • Zelluläre Organisationsformen: Prokaryoten (Bakterien, Archaeobakterien), Eukaryoten (Protozoen, Pilze, Pflanzenzelle, tierische Zelle) • Molekulare Bausteine der Zelle: grundlegende Übersicht zu Aufbau und Funktion von Lipiden, Proteinen, Polysacchariden, Nukleinsäuren • Biomembranen: allg., Aufbau, Struktur, Funktion • Zellkern: Aufbau, Bestandteile, Grundlagen zu Replikation und Transkription • Proteinsynthese: beteiligte Zellbausteine, Grundprinzip • Das Endomembransystem der Zelle: (1) Organellen: ER, Golgi Apparat, Endosomen, Lysosomen (2) Vesikeltransport, Exocytose, Endocytose • Weitere Zellorganellen: Aufbau & grundlegende Stoffwechselwege von Mitochondrien, Chloroplasten, Peroxisomen, Vakuolen

- Cytoskelett, Fortbewegung von Zellen: Mikrotubuli, Mikrofilamente, Intermediärfilamente, Schwimmbewegung, Kriechbewegung
- Zellen im Gewebeverband: Zell-Zell-Verbindungen, Zell-Matrix-Verbindungen, extrazelluläre Matrix, Zellkommunikation
- Zellteilung: Zellzyklus, Mitose, Zytokinese, Regulation des Zellzyklus; Meiose, erste Stadien der Embryonalentwicklung
- Evolution der Zelle: Präbiotische Evolution, Entstehung der Zelle, Endosymbionten-Hypothese

Vorlesung Zellbiologische Methoden

- Methoden der Struktur- und Funktionsanalyse:
- Zellaufschluss, Zellfraktionierung, Zentrifugationstechniken
- Markierungsmöglichkeiten von zellulären Strukturen / Molekülen:
- Direkte Markierung (Radioaktiv, Fluoreszenz), Affinitätsmarkierung, Analogmarkierung
- Immunchemische Methoden: Grundlagen Immunsystem, Antikörper, Antigene; Immunhistochemie, -präzipitation, -agglutination, FACS
- Mikroskopische Techniken: Lichtmikroskopie (Hellfeld, Phasenkontrast, Fluoreszenz), Elektronenmikroskopie
- Reinraumtechnik und steriles Arbeiten
- Bestandteile von Zellkulturmedien
- Primärkulturen und stabile Zelllinien
- Herstellung monoklonaler Antikörper
- Zytotoxizitätstests
- ELISA, Western Blot

Im Seminar erfolgt die Vertiefung und Ergänzung der Lehrinhalte der Vorlesung Zellbiologie durch Beispiele aktueller wiss.

Veröffentlichungen, Motivation der Studenten zu (1) Diskussion aktueller zellbiologischer Themen, (2) Formulierung zellbiologischer Strukturen und Sachverhalte unter Verwendung einer korrekten wissenschaftlichen Sprache und (3) Training zur fokussierten Beantwortung wissenschaftlicher Fragen.

Empfohlene Voraussetzungen

Modul Grundlagen der Biologie 12727

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 4 SWS
Seminar - 1 SWS
Selbststudium - 105 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

Molecular Biology of the Cell, Alberts B. et al., Garland Sciences, neueste Auflage (New York, 6th edition 2014)
Zellbiologie, Plattner H. und Hentschel J., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Auflage 2002
Zellbiologie, Kleinig H. und Sitte P., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 4. Auflage 1999
Biologie, Campbell N.A. und Reece J.B., Pearson Education, München, 6. Auflage 2006
Zell- und Gewebekultur, Lindl Toni, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, 2013
Der Experimentator: Zellkultur, Schmitz Sabine, Spektrum Akad. Verlag, 2011

Immunologie, Janeway C.A., Spektrum Akad. Verlag, 5. Auflage, 2002

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Zellbiologie • Seminar Zellbiologie • Prüfung Zellbiologie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	210718 Prüfung Zellbiologie

Modul 12729 Mikrobiologie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12729	Wahlpflicht

Modultitel	Mikrobiologie Microbiology
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Worrich, Anja
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls haben Studierende einen Überblick über die Grundlagen der Mikrobiologie. Sie haben Kenntnisse über Aufbau, Lebensweise und Wechselwirkungen der 3 Mikroorganismengruppen Bacteria, Archaea, Pilze, sowie Grundlagen der Virologie und die Bedeutung der Mikroorganismen in Natur und Gesellschaft. Im Seminar wird gezielt die wissenschaftliche Sprachkompetenz vermittelt und gefördert. Durch aktive Mitarbeit erhalten die Studenten die Möglichkeit, bereits erarbeitete Lehrinhalte zu reflektieren und ihre Lernstrategien zu optimieren. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden wissenschaftliche Grundlagen (einschließlich partieller Vertiefungen) der Mikrobiologie erläutern und anwenden.
Inhalte	Ausgehend von der Zellchemie und der Zelle als Grundeinheit aller Organismen werden die Eigenschaften der pro- und eukaryotischen Zelle am Beispiel der Bacteria, Archaea und Pilze aufgezeigt. Die Behandlung der Lebensbedingungen von Mikroorganismen schafft Voraussetzungen für den gezielten Umgang im Labor, unter technischen Bedingungen und in der alltäglichen Lebenswelt. Die Rolle der Viren als nicht-zelluläre Partikel aus strukturierten Biomolekülen im Kontext mit bekannten und neuartigen Infektionskrankheiten sowie der molekularen Biotechnologie wird herausgearbeitet. Ausgewählte Beispiele der technischen Nutzung von Mikroorganismen gewähren einen Ein- und Ausblick in aktuelle und künftige Arbeitsgebiete der mikrobiellen Biotechnologie.
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Grundlagen der Biologie 12727, Modul Allgemeine Chemie 12264

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Madigan, Martinko, Stahl, Clark: Brock Mikrobiologie (Pearson Studium - Biologie) 13. Aufl. 2013 Fuchs, Georg: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme 2014 Madigan, Martinko, Stahl, Clark: Brock Mikrobiologie kompakt (Pearson Studium - Biologie) 13. Aufl. 2015
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Schriftliche Modulprüfung 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Mikrobiologie • Seminar Mikrobiologie • Prüfung Mikrobiologie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	210128 Prüfung Mikrobiologie

Modul 12730 Mikrobiologie Praktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12730	Wahlpflicht

Modultitel	Mikrobiologie Praktikum Microbiology Laboratory course
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Schöne, Kerstin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der mikrobiologischen Laborpraxis. Die Teilnahme am Praktikum vermittelt grundlegende Techniken der Mikrobiologie wie Isolierung, Kultivierung und Identifizierung von Bakterien und Pilzen. Durch die Protokollierung eines über mehrere Wochen durchgeführten Experimentes in Form eines wissenschaftlichen Publikationsmanuskriptes wird die Kommunikationsfähigkeit gesteigert. Die Studierenden beantworten Forschungsfragen im Bereich der Zell- und Molekularbiologie eigenständig, indem sie Versuche mit spezifischen Arbeitstechniken planen, durchführen und bewerten. Sie erschließen Informationen dabei eigenständig über das Internet. Die Studierenden haben gelernt sich zu organisieren und alleine oder effektiv in arbeitsteiligen Gruppen zu arbeiten. Sie entwickeln dabei ein Rollenverständnis im Team und übernehmen für sich und die Gruppe Verantwortung.
Inhalte	• Mikrobiologisches Arbeiten • Mikroskopische Techniken • Morphologie der Pilze und Bakterien • Quantifizierung von Mikroorganismen in Habitaten • Erstellung von Wachstumskurven • Bakterienviren • Wachstumshemmung • Stoffwechseltests zur Identifizierung von Mikroorganismen • Natürlicher Gentransfer • Isolierung von Mikroorganismen aus einer Bodenprobe (Komplexversuch)

Empfohlene Voraussetzungen	• Modul Grundlagen der Biologie 12727 • Modul Mathematik 12723 • Modul Zellbiologie 12728
Zwingende Voraussetzungen	• Modul Einführung in die Laborarbeit 11827 • Modul Mikrobiologie 12729
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 1 SWS Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Bast, E.; Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag 2014 Alexander, S.; Strete, D.; Mikrobiologisches Grundpraktikum, Pearson Studium, München, 2006 Praktikumsskript
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Teilleistung Laborarbeit 30% • Teilleistung Versuchsvorbereitung 25 % • Teilleistung Erstellung eines Publikationsmanuskripts zum Komplexversuch 20 % • Teilleistung Abschlusstest, schriftlich 30 min, 25 % • Jede Teilleistung muss bestanden sein.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Die Teilnahme am Praktikum ist verpflichtend. Mindestens 9 Versuche und der Komplexversuch müssen durchgeführt werden.
Veranstaltungen zum Modul	• Mikrobiologie Praktikum • Seminar zum Mikrobiologie Praktikum
Veranstaltungen im aktuellen Semester	210115 Seminar Mikrobiologie- - 1 SWS 210113 Praktikum Mikrobiologie - 4 SWS

Modul 12731 Biochemie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12731	Wahlpflicht

Modultitel	Biochemie
	Biochemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Dr. rer. pol. habil. Dubiel, Dawadschargal
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Primäres Ziel der Vorlesung Biochemie ist es, Fachkompetenzen und methodische Kompetenzen für interdisziplinäre Aufgaben in Forschung und Entwicklung in verschiedenen Bereichen der Biotechnologie zu vermitteln. So werden in den ersten beiden Vorlesungen Lernstrategien vermittelt, um in den folgenden Veranstaltungen die komplexe fachliche Terminologie & erkenntnistheoretischen wissenschaftliche Konzepte neben weiteren fachlichen Grundlagen der Biochemie zu erarbeiten. Bioanalytische Lehrinhalte in Kombination mit biochemischem Fachwissen aus Kerngebieten der Biochemie (Metabolismus, Enzymatik, Signaltransduktion) soll die Studierenden in die Lage versetzen, Strategien zur Lösung biochemischer und interdisziplinärer Fragestellungen eigenständig zu erarbeiten. Vorlesung, Seminar und Praktikum versuchen im Sinne einer Lernspirale, durch Beleuchtung gleicher Inhalte aus verschiedenen Blickwinkeln, den Lernerfolg zu potenzieren. So werden Biomoleküle wie z.B. die Kohlenhydrate zunächst aus organochemischer Perspektive (Formelkenntnis, Stereochemie, Isomerie, Chiralität) betrachtet. Dann werden sie im Verlauf der Erarbeitung von grundlegenden Stoffwechselwegen erneut aufgegriffen. Die Prinzipien der Stoffwechselregulation werden ebenfalls erneut am Beispiel des Kohlenhydratstoffwechsel behandelt. Schließlich dienen pathobiochemische Aspekte des Diabetes der Erarbeitung der hormonellen Regulationsebene und dem tieferen Einblick in den organspezifischen Stoffwechsel. Anhand einfacher Aufgaben und Fragestellungen werden die Inhalte der Vorlesung im Seminar aufgegriffen und im Diskussionsstil erarbeitet. Das didaktische Konzept stützt die Aktivierung der Studenten zu

eigenem Denken und aktiver Mitarbeit und fördert die Fähigkeit in sozialen Kontexten zu interagieren. Hohen Stellenwert haben Übungen und Beispiele, anhand derer sich Konzepte anschaulich ableiten lassen (z.B. Molekülerkennung & Beschreibung der Funktion; Erläuterung der reziproken Regulation von Glykolyse und Glukoneogenese mittels Substratsättigungsdiagrammen der regulatorischen Enzyme etc)

Inhalte

Biomoleküle: Wiederholung zellbiologischer und chemischer **Grundlagen**; chemische Bindung & schwache Wechselwirkungen in wässrigen Systemen; molekulare Logik des Lebens;
Biomolekülklassen & funktionelle Gruppen: Kohlenhydrate - Lipide- Aminosäuren – Nukleotide; Bausteine, Makromoleküle & Kompartimente; **Nukleinsäurebiochemie/Molekularbiologie:** Bedeutung schwacher Wechselwirkungen: Komplementarität & Kooperativität in biologischen Systemen; Grundlagen des Informationsflusses (Replikation, Transkription, Translation)
Lipidbiochemie: Biomembranen, Transport, Detergenzien, Micellen, Lysosomen
Proteinbiochemie und Enzymatik: Struktur und Funktion: Enzyme, Enzymkinetik, Allosterie, Inhibitoren
Kohlenhydrat-Metabolismus: Reaktionstypen, Grundlagen der Thermodynamik biologischer Systeme, Energietransformation; Glykolyse-Glukoneogenese-Citratzyklus, Glykogenstoffwechsel, Atmungskette;
Einführung in Besonderheiten des Gewebestoffwechsel und der Regulation:
Pankreas, Leber, Muskel, Neuronale Gewebe; Regulationsebene, reziproke Regulation, Interkonversion
Lipid-Metabolismus: Lipolyse, β -Oxidation, Fettsäuresynthese – **Signaltransduktionswege und Pathobiochemie des Diabetes:**
Insulin (Tyrosinkinaserzeptor) und Glukagon (Serpentinrezeptor und trimere G-Proteine), sekundäre Botenstoffe, Proteinkinasen (PKB, PKA); Phosphatidylinositolphosphate (PIP₂; PIP₃); Diabetes mellitus Typ I und II; Wirkungen der Hormone im Kohlenhydrat- und Lipid-Metabolismus
Bioanalytik – Vorbereitung auf das Praktikum Biochemie
Arbeitssicherheit, Gentechnik, Zentrale Methoden im Praktikum, Vorstellung der Versuche, „Wissenschaftliches Rechnen im Laboralltag“

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul Grundlagen der Biologie 12727
- Modul Zellbiologie 12728
- Modul Organische Chemie 12725
- Modul Organische Chemie Praktikum 12726
- Modul Allgemeine Chemie 12264

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 4 SWS
Seminar - 1 SWS
Selbststudium - 105 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

Horton, Moran, Scrimgeour, Perry, Rawn; „BIOCHEMIE“ 4. Auflage 2008 Person Studium
Nelson, Cox: „LEHNINGER BIOCHEMIE“. 4. Auflage 2009, Springer Verlag

Heinrich, Müller, Graeve: Löffler/ Petrides „BIOCHEMIE und PATHOBIOCHEMIE“, 9. Auflage Springer 2014
Berg, Tymoczko, Stryer „BIOCHEMIE“ 7. Auflage Springer Spektrum 2013

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur benotet 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Biochemie • Seminar Biochemie • Prüfung Biochemie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	210210 Vorlesung Biochemie - 4 SWS 210215 Seminar Biochemie - 1 SWS 210218 Prüfung Biochemie

Modul 12732 Biochemie Praktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12732	Wahlpflicht

Modultitel	Biochemie Praktikum Biochemistry Laboratory Course
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Schöne, Kerstin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Ziel des Laborpraktikums ist es, grundlegende biochemisch relevante Methoden zu vermitteln. Dabei sollen Kompetenzen erworben werden hinsichtlich • materieller und zeitlicher Planung sowie • effizienter und reproduzierbarer Durchführung von Experimenten, • wissenschaftskonformer Protokollierung (Reproduzierbarkeit), • geeigneter Darstellung und Interpretation der generierten Daten, • Auswertung und Diskussion der Ergebnisse Die Theorie aus der Vorlesung ist Voraussetzung, um das Vorgehen im Labor zu verstehen. Gleichzeitig soll die Anwendung des theoretischen Wissens in den Laborexperimenten das Verständnis von Zusammenhängen unterstützen. Die Studierenden sollen erfahren, dass Ausdauer bei der Verfolgung experimenteller Ziele, insbesondere nach misslungenen Experimenten, die wiederholt werden müssen, mithin eine gewisse Frustrationstoleranz erforderlich ist und dass insbesondere das Troubleshooting als ein wesentlicher Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens zu verstehen ist.
Inhalte	• Relevante allgemeine Labormethoden: Herstellen von Puffern, Lösungen, Nährmedien, Kultivierung von Mikroorganismen mit Induktion und Expression, Zellernte- dafür pH- Messung, Pipettieren, Zentrifugation, Photometrie

	• Methoden bzgl. Nukleinsäuren/ DNA: Plasmid-Isolierung, Konzentrationsmessung, Restriktionskartierung und Restriktionsverdau, Agarose-Gelelektrophorese, PCR • Methoden bzgl. Proteinen: Konzentrationsbestimmung, SDS- PAGE, Enzymatik • Methoden bzgl. Zucker: enzymatischer Assay zur Bestimmung der Glucosekonzentration • Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens: Verifikation & Falsifikation von Hypothesen, v.a. Mitführen von Kontrollen, Beobachten, Analysieren, Interpretieren, Darstellung und Diskussion von Daten und Erkenntnissen
Empfohlene Voraussetzungen	• Modul 12727 - Grundlagen der Biologie • Modul 12728 - Zellbiologie • Modul 12264 - Allgemeine Chemie
Zwingende Voraussetzungen	• Modul 11827 - Einführung in die Laborarbeit • Modul 12726 - Organische Chemie Praktikum • Modul 12731 - Biochemie
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 6 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Barker, Kathy "Das Cold Spring Harbor Laborhandbuch für Einsteiger"; ELSVIER Spektrum Akademischer Verlag; Rehm, Hubert "Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics" 5. Aufl. ELSVIER Spektrum Akademischer Verlag; Lottspeich, F. & Zorbas, H. (Hrsg.) BIOANALYTIK, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 2006 2. Auflage Rudolf, M. Kuhlisch, W. "Biostatistik: Eine Einführung für Biowissenschaftler" Pearson Studium
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<div ><p="" >praktische="" >versuchsbezogene="" >wissenschaftliche="" >übertragung="" <="" (8="" (laborbuch):="" (max.="" 10min):="" 2="" 20%="" 40%="" <="" a="" antestate="" class="western" darstellung="" data-coolorigin="https%3A%2F%2Fwww.b-tu.de%2Fforgcloud%2Fapps%2Frichdocumentscode%2Fproxy.php%3Ffreq%3D%2Fcool%2Fclipboard%3FWOPIsrc%3Dhttps%253A%252F%252Fwww.b-tu.de%252Fforgcloud%252Findex.php%252Fapps%252Frichdocuments%252Fwopi%252Ffiles%252F9418674_ochtzip9yafk%26ServerId%3Dde63ef99%26ViewId%3D5%26Tag%3D43b722dc0d8a2851" daten="" div>="" dokumentation="" eine="" experimenteller="" id="meta-origin" in="" laborarbeit:="" li><="" li><p="" seiten):="" td="" theorie="" ul><="" und="" versuchsverständnis="" wissenschaftliche=""></div>
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	60
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Biochemie Praktikum

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 12733 Molekularbiologie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12733	Wahlpflicht

Modultitel	Molekularbiologie Molecular Biology
Einrichtung	Fak. GW - Fakultät für Gesundheitswissenschaften Brandenburg
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Rossol, Manuela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	2 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	9
Lernziele	Ein wesentliches Ziel der Vorlesung ist es, das theoretische Wissen zu vermitteln, das später als fundierte Grundlage für die Laborarbeit dient. In diesem Zusammenhang müssen sich die Studierenden mit den meisten grundlegenden Prinzipien der allgemeinen experimentellen Techniken vertraut machen, um ein tiefes Verständnis der Laborexperimente zu ermöglichen. Die Vorlesung gibt einen gemeinsamen Überblick über die Molekularbiologie von heute und konzentriert sich auf jene Aspekte, die für die tägliche Arbeit in der Biotechnologie wichtig sind. Es werden große Anstrengungen unternommen, um die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet in die Vorlesung einzubeziehen und sie in den wissenschaftlichen Kontext zu stellen. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich an allgemeine Mechanismen zu erinnern und die relevante wissenschaftliche Literatur zu verstehen. Sie sind in der Lage, das Wissen anzuwenden, um eigene Experimente zu entwerfen und durchzuführen. Sie können die gewonnenen Daten analysieren und auswerten und sollten in der Lage sein, verschiedene neue Ansätze für das Studium und die Arbeit auf dem Gebiet der Molekularbiologie zu entwickeln.
Inhalte	Die Molekularbiologie widmet sich der Erforschung der Entstehung, Struktur und Funktion lebensnotwendiger Makromoleküle wie Nukleinsäuren und Proteine, insbesondere ihrer Rolle bei der Zellreplikation und der Übertragung genetischer Informationen. Der Vorlesung beschreibt die Speicherung genetischer Informationen, beginnend mit der Organisation zellulärer Genome, gefolgt von Replikation, Reparatur und Rekombination genomischer DNA. Darüber

hinaus werden die Studierenden über grundlegende Methoden zur Amplifikation (PCR) und Manipulation von DNA (rekombinante DNA-Technologie) informiert. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der RNA-Synthese und -Verarbeitung in pro- und eukaryotischen Organismen. Auch dieses theoretische Kapitel wird durchsetzt mit methodischen Informationen über experimentelle Verfahren zur Amplifikation, Handhabung und Manipulation von RNA (Isolierung, cDNA-Synthese, Microarray, RT-PCR). Der dritte Teil beschäftigt sich mit der Proteinsynthese, -verarbeitung und -regulierung. Dies ist eine gute Gelegenheit, die Prinzipien einiger Labortechniken vorzustellen, mit denen genetische Informationen über künstliche Gene in Organismen übertragen werden. Die Studierenden lernen die allgemeinen Regeln des genetischen Vektordesigns für den Gentransfer kennen. In einer Art Zusammenfassung wird die Entstehung eines Knock-Outs und einer transgenen Maus diskutiert. Entsprechend der Weiterentwicklung im Bereich des Genom-Editings wurde diese Methode in die Vorlesung aufgenommen.

Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 6 SWS Selbststudium - 180 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Dehlinger, Carolyn A. Molecular Biotechnology. Jones & Bartlett Learning, ISBN 978-1-284-05783-6 Molecular Biology 5th Edition by Robert F. Weaver Associate Dean - College of Liberal Arts and Sciences, ISBN-13: 978-0073525327 Alle relevanten Unterrichtsmaterialien werden auf der eLearningplattform Moodle bereitgestellt.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (benotet), Dauer 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Modul beginnt immer mit der Vorlesung (2 SWS) im Wintersemester und wird im Sommersemester fortgesetzt (4SWS).
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung Molekularbiologie Klausur Molekularbiologie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	210420 Vorlesung Molekularbiologie T1 - 6 SWS 210428 Prüfung Molekularbiologie

Modul 12738 Biokatalyse

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12738	Wahlpflicht

Modultitel	Biokatalyse
	Biocatalysis
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Scheibner, Katrin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studentinnen und Studenten erwerben umfangreiche Kenntnisse über Biokatalysatoren; den Bau, die Eigenschaften und Reaktionsprinzipien von Enzymen in mikrobiellen Stoffwechselwegen sowie über die Gewinnung, Formulierung und industrielle Nutzung von Biokatalysatoren. Es wird das Verständnis für umweltfreundliche und Ressourcen-schonende biokatalytische Verfahren und Produkte vermittelt. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage Enzyme und Proteine zu reinigen; zu charakterisieren, sowie Reaktionskomponenten, Bedingungen und Reaktionsführung der analytischen und präparativen Biokatalyse wissenschaftlich zu interpretieren.
Inhalte	Das Modul umfasst die Grundlagen der Biokatalyse, Klassifizierung und Eigenschaften von Enzymen sowie die katalytischen Zusammenhänge der Stoffwechselwege und Reaktionsprinzipien. Weitere Inhalte betreffen die Herstellung (homolog, heterolog), Immobilisierung und Reinheit von Enzympräparaten sowie den Einsatz der Biokatalysatoren in industriellen Prozessen der Gesundheitsindustrie, Lebensmittelindustrie, Waschmittelindustrie, Futtermittelindustrie und in Nachhaltigkeits- und Sanierungstechnologien. Das Modul vermittelt Wissen über die Gewinnung, selektive Anwendung und den Nachweis von Enzymen sowie über Methoden der Aktivitätsbestimmung, Reinigung und Immobilisierung.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	• Modul Forschungspraktikum 12739

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Biocatalysis (2004), Edts. Bommarius und Riebel, Wiley-VCH-Verlag Biotransformations in Organic Synthesis (2004), Edt. Faber, Springer-Verlag Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemie / Voet, Voet, Pratt: Lehrbuch der Biochemie Biocatalysts and Enzyme-Technology (2012), Edts. K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, Wiley-VCH-Verlag Industrial Enzymes and their Applications (1998), Edt. Uhlig, Wiley & Sons
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Modulabschlussprüfung: Klausur 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Biokatalyse • Seminar Biokatalyse • Prüfung Biokatalyse
Veranstaltungen im aktuellen Semester	211138 Prüfung Biokatalyse

Modul 13054 Pharmazeutische Chemie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13054	Wahlpflicht

Modultitel	Pharmazeutische Chemie Pharmaceutical Chemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage: • die Wirkweise von biologisch aktiven Verbindungen im Organismus auf molekularer Ebene zu verstehen, • das Anforderungsprofil an Arzneistoffe hinsichtlich ihres pharmakodynamischen und pharmakokinetischen Verhaltens zu beschreiben, • die Vorgehensweisen und Methoden der Wirkstoffforschung zu überblicken, • aus einer gegebenen Wirkstoffstruktur auf die Bindung an das Zielprotein zu schließen (Formulieren einer Bindungshypothese), • konfigurative und konformative Einflüsse auf das Bindungsverhalten abzuschätzen, • aus einer gegebenen Wirkstoffstruktur auf das Verhalten in pharmakokinetischen Teilprozessen zu schließen, • Vorschläge zur Strukturoptimierung hinsichtlich pharmakodynamischer und pharmakokinetischer Eigenschaften zu formulieren, • Vorschläge zur Lösung pharmakokinetischer Probleme mittels des Soft- und Prodrug-Konzepts zu formulieren, • die wichtigsten Klassen von Zielproteinen sowie einzelne Vertreter mit Arzneistoffbeispielen zu beschreiben, • Beispiele für Wirkstoffe zu beschreiben, die ihre Wirkung über Bindung an Nucleinsäuren ausüben. • Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Vorlesung und Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	Worum geht es in der pharmazeutischen Chemie?

Begriffe und Definitionen, nicht-kovalente und kovalente Bindungen an Targets, Thermodynamik nicht-kovalenter Bindungen, Einfluss von Konfiguration/Chiralität und Konformation, Wirkstoffentdeckung, Hits und Leads, Erkennen eines guten Leads, Lipinsky's Rule of Five, Screening + direct Leads, Docking und de novo-Design, Pharmakophor und Auxophor, Optimierung durch Änderung der physikochemischen Eigenschaften, Isostere, quantitative Struktur-Aktivitäts-Beziehungen, Enzyme und Inhibitoren, Rezeptoren mit Agonisten und Antagonisten, Wirkstoffe mit Bindung an die DNA und Beeinflussung der Proteinbiosynthese, Grundlagen der Pharmakokinetik, pharmakokinetische Teilprozesse Resorption, Verteilung, Biotransformation (Metabolisierung), Ausscheidung, Prodrugs, Reistenzen, die Rolle der chemischen Synthese in Forschung und Entwicklung, Einführung in Formulierung und Wirkstofffreisetzungssysteme

Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der organischen Chemie
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavecz, H.-J. Roth; <i>Medizinische Chemie</i>, DAV 2010. • G. Klebe; <i>Wirkstoffdesign – Entwurf und Wirkung von Arzneistoffen</i>; Spektrum Verlag, 2009. • R. B. Silverman; <i>The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action</i>; Elsevier 2004.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur, Dauer 150 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Angebot in jedem Sommersemester ab SoSe 2026
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Pharmazeutische Chemie • Seminar Pharmazeutische Chemie • Prüfung Pharmazeutische Chemie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220368 Prüfung Pharmazeutische Chemie

Modul 14052 Biosensorik

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14052	Wahlpflicht

Modultitel	Biosensorik
	Biosensorics
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Hohlbein, Johannes
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Biosensorik können die Studierenden die wissenschaftlichen Grundlagen der Biosensorik wiedergeben und erläutern. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, für eine Vielzahl von Anwendungen die Funktionsweise bestehender Biosensoren zu erklären und neue Sensoren zumindest konzeptionell zu entwickeln. Das Modul fördert durch die Kombination und Vernetzung verschiedener Fachgebiete in Vorlesungen und Seminaren ein interaktives Arbeiten und Lernen. Kritisches Denken wird insbesondere dadurch gestärkt, dass die Performance verschiedener Biosensoren hinsichtlich Sensitivität, Detektionslimit, Selektivität und Reproduzierbarkeit bewertet und verglichen wird. Neben dem erarbeiteten Fachwissen erwerben die Studierenden zudem umfassende Kompetenzen in den Bereichen Selbstorganisation und Kommunikationsfähigkeit. Insbesondere wird die Anwendung einer korrekten wissenschaftlichen Sprache in Kommunikation und Präsentation gezielt trainiert.
Inhalte	Das Modul Biosensorik vermittelt ein grundlegendes Verständnis der theoretischen und praktischen Grundlagen biosensorischer Messverfahren. Unter Betonung von Anwendungen in der Biotechnologie ist das Ziel, grundlegende methodische Prinzipien zu verstehen und anwenden zu können. Dabei wird explizit auch Bezug zur Bioanalytik hergestellt.

Das Modul beginnt mit der Wiederholung biophysikalischer und biochemischer Grundlagen, auf denen das dreistufige Funktionsprinzip von Biosensoren basiert: Erkennung (Rezeption), Signalumwandlung (Transduktion) und Signaldetektion (Detektion).

Im weiteren Verlauf des Kurses werden neben allgemeinen bioanalytischen Verfahren eine Vielzahl von Biosensoren für Anwendungen in den Lebens-, Gesundheits- und Umweltwissenschaften vorgestellt und kritisch diskutiert. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf DNA-basierten oder lebenden Sensoren sowie Verfahren der optischen (Einzelmolekül-)detektion.

Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende biologische, chemische und physikalische Kenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	keine
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Voraussetzung für Modulabschlussprüfung: Kurzvortrag (unbenotet) in Zweiergruppen während des Seminars zu aktuellen Themen in der Biosensorik und Bioanalytik, 6-10 Folien, 12-15 Minuten 2. Klausur (benotet) 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung 4 SWS Seminar 1 SWS Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	210070 Vorlesung Biosensorik - 4 SWS 210075 Seminar Biosensorik - 1 SWS 210078 Prüfung Biosensorik

Modul 14205 Forschungspraktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14205	Wahlpflicht

Modultitel	Forschungspraktikum Practical Research Training
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	18
Lernziele	Das Forschungspraktikum dient der Anwendung, Ergänzung, Vertiefung sowie Erweiterung des gelernten Stoffes in einem für die natur- oder ingenieurwissenschaftliche Forschungspraxis typischen Umfeld um somit auf eine stärker wissenschaftlich geprägte berufliche Tätigkeit vorzubereiten. Die Studierenden verfügen zum Abschluss des Moduls über gefestigte Fähigkeiten im Umgang mit wissenschaftlichen Informationsquellen, in der Datenerhebung, -dokumentation und -auswertung sowie in der Zusammenfassung, Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse. Die Studierenden haben durch die eigenständige Bewerbung und kommunikative Auseinandersetzung mit Mitarbeitern der Forschungseinrichtungen berufspraktische studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	• Studium und Auswertung von Primärliteratur • Ableiten wissenschaftlicher Aufgabenstellungen, Erstellen von Versuchsroutinen • meist experimentelle Bearbeitung der wissenschaftlichen Aufgabenstellung • Anfertigung des schriftlichen Berichts • Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion
Empfohlene Voraussetzungen	18 LP aus einem der Schwerpunkte des Curriculums
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 540 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wissenschaftliche Primärliteratur
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Schriftlicher Bericht
Bewertung der Modulprüfung	Studienleistung - unbenotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Forschungspraktikum wird in der Regel an einer Forschungseinrichtung außerhalb der BTU unter Betreuung eines / einer an einem Schwerpunkt des Curriculums beteiligten Hochschullehrers / Hochschullehrerin absolviert. Die Wahl der Forschungseinrichtung obliegt den Studierenden. In begründeten Ausnahmefällen kann das Praktikum auch in einem Arbeitskreis innerhalb der BTU absolviert werden.
Veranstaltungen zum Modul	.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220051 Praktikum Forschungspraktikum

Modul 14207 Industrielle Mikrobiologie Grundlagen

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14207	Wahlpflicht

Modultitel	Industrielle Mikrobiologie Grundlagen Industrial Microbiology
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Stahmann, Klaus-Peter
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erworben haben: Vorlesung: Kennenlernen industrieller Anwendungen von Mikroorganismen zur Erlangung eines Überblicks; Zusammenhänge zwischen den Leistungen bzw. Bedürfnissen von Bakterien bzw. Pilzen und der Prozessgestaltung verstehen; Vor- und Nachteile mikrobieller Produktionsverfahren erkennen; Ursachen für wirtschaftliche Erfolge bzw. Misserfolge nachvollziehen Seminar: Üben von Vortrag und wissenschaftlicher Diskussion, d.h. logische, sachliche Argumentation in angemessener Fachsprache, Konzentration auf Wesentliches sowie fairer Umgang mit den Diskussionspartnerinnen; Ausbildung einer kritischen Haltung gegenüber Experimenten, Ergebnissen und Schlussfolgerungen; selbständige Erarbeitung des zum Praktikum gehörenden theoretischen Hintergrunds
Inhalte	Vorlesung: Begriffsbestimmung, Geschichte und Perspektiven; Auswahl von Mikroorganismen; Entwicklung von Hochleistungsstämmen; industrielle Substrate; Wachstum und Kultivierungsmethoden; Strategien zur Optimierung mikrobieller Prozesse; mikrobielle Biomasse als Nahrungsmittel, fermentierte Lebensmittel, alkoholische Getränke; Produktion von Feinchemikalien wie Aminosäuren, Vitaminen; Herstellung von organischen Säuren, Alkoholen und Ketonen; Produktion von Enzymen; Expression heterologer Gene zur Gewinnung von Pharmaproteinen; mikrobielle Polysaccharide; Antibiotika und andere niedermolekulare, pharmakologisch wirksame Produkte, wie z.B. Cyclosporin; Bedeutung von Biotransformationen bei kombinierten

	Synthesen, z.B. Cortison, Agrochemikalien; Erzlaugung; Moderne Abwasser- und Abluftreinigung Seminar: Selbststudium von Originalpublikationen, Reviews und Patenten; Präsentation einer Tabelle oder einer Abbildung mit Messdaten oder wissenschaftlichen Modellen; kritische Diskussion der Daten; Vergleich der vorgestellten mit alternativen Methoden; Diskussion der Stärken und Schwächen ausgewählter Modelle
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Physik, Chemie, Organischer Chemie, Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Zellbiologie
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Sahm H, Antranikian G, Stahmann KP, Takors R (2013) Industrielle Mikrobiologie, Springer, Berlin • Wilson DB, Sahm H, Stahmann KP, Koffas M (2020) Industrial Microbiology, Wiley-VCH, Weinheim • Selected reviews, e.g. Hohmann HP, Stahmann KP (2010) Comprehensive Natural Products II. Chemistry and Biology, 10, 115-139. • Selected original research reports, e.g. Nieland S, Barig S, Salzmann J, Gehrau F, Zamani AI, Richter A, ... & Stahmann K P (2021) <i>Aspergillus fumigatus</i> AR04 obeys Arrhenius' rule in cultivation temperature shifts from 30 to 40° C. <i>Microbial Biotechnology</i>, 14(4), 1422-1432. • Selected patents e.g. Ng CL, Barig S, Stahmann KP (EP3363891) - PROCESS TO PRODUCE BIOMASS AND BIOGENIC SUBSTANCES UNDER SELECTIVE CONDITIONS
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Modulabschlussprüfung Klausur benotet 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Vorerst kein Angebot!
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Industrielle Mikrobiologie Grundlagen • Industrielle Mikrobiologie Praktikum • Seminar Industrielle Mikrobiologie • Klausur Industrielle Mikrobiologie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14208 Industrielle Mikrobiologie Praktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14208	Wahlpflicht

Modultitel	Industrielle Mikrobiologie Praktikum Industrial Microbiology Practical Training
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Stahmann, Klaus-Peter
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Selbständiges Kennenlernen und Üben von typischen Arbeitsschritten für die industrielle Nutzung von Pilzen und Bakterien; methodische Prinzipien, deren Leistungsfähigkeit sowie Grenzen verstehen; Erfahrung im Umgang mit Feinchemikalien und wichtigen Mikroorganismen
Inhalte	Heterologe Expression eines Gens in einem Bakterium; Nachweis des Wachstums durch Lichtstreuung bzw. Gravimetrie; Induktion der Wertstoffproduktion; Anreicherung eines intrazellulären Proteins und Nachweis der biologischen Aktivität; Produktion eines Vitamins mit einem Pilz; Quantifizierung des Produkts und der Auswirkung einer Vorstufenfütterung auf die Produktivität; Isolierung eines Enzymproduzierenden Pilzes aus einer Umweltprobe; Visualisierung und Quantifizierung der Enzymaktivität; Colorimetrie; Hellfeld- und Phasenkontrast-Mikroskopie zur Klärung der Morphologie der Mikroorganismen bzw. zum Nachweis des Zellaufschlusses; Kultivierung von Pilzen und Bakterien auf Agarplatten, in Röhrchen und im Schüttelkolben; Voll-, Minimal-, Selektiv- und Indikatormedien herstellen, nutzen und Ergebnisse auswerten
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Physik, Chemie, Organischer Chemie, Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Zellbiologie
Zwingende Voraussetzungen	Modul Einführung in die Laborarbeit 11827
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

Textbooks:

Esser K (2010) The Mycota, Vol. X, Industrial Applications, Springer, Heidelberg
Fuchs G (2006) Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart
Hass VC, Pörtner R (2009) Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum, Heidelberg
Sahm H, Antranikian G, Stahmann KP, Takors R (2013) Industrielle Mikrobiologie, Springer, Berlin

Selected reviews, e.g. Hohmann HP, Stahmann KP (2010) Comprehensive Natural Products II. Chemistry and Biology, 10, 115-139.

Selected original research reports, e.g. Barig S, Alisch R, Nieland S, Wuttke A, ... & Stahmann KP (2011). Monoseptic growth of fungal lipase producers under minimized sterile conditions: Cultivation of *Phialemonium curvatum* in 350 L scale. Engineering in Life Sciences, 11(4), 387-394.

Selected patents e.g. (WO2008067882) MICROBIAL PROCESS FOR PRODUCTION OF ENZYMES

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Voraussetzung: Erfolgreiches Absolvieren der Laborversuche im Praktikum und des Seminars (unbenotet)
- Modulabschlussprüfung Kolloquium 20 min

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Vorerst kein Angebot!

Veranstaltungen zum Modul

- Praktikum Industrielle Mikrobiologie
- Prüfung Industrielle Mikrobiologie

Veranstaltungen im aktuellen Semester

keine Zuordnung vorhanden

Modul 14211 Organische Chemie II

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14211	Wahlpflicht

Modultitel	Organische Chemie II Organic Chemistry II
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	In der laborpraktischen Tätigkeit werden die Studierenden mit Grundoperationen zur Synthese und Reinigung organischer Verbindungen am Beispiel ein- und mehrstufiger Reaktionen im Makro- sowie im Halbmikromaßstab vertraut gemacht. Die Syntheseoperationen befähigen die Studierenden Standardreaktionsapparaturen aufzubauen und zu betreiben und halten sie an, Reinigungsstrategien für organische Reaktionsprodukte zu entwickeln. Am Beispiel der Durchführung von Synthesen, die bekannten Reaktionsmechanismen folgen, sowie der Bearbeitung organischer Analysen verfolgt der praktische Teil das prinzipielle Ziel, vorhandene theoretische Kenntnisse zur Reaktivität funktioneller Gruppen zu festigen und in der Praxis anzuwenden. Daraus verfügen die Studierenden über Kenntnisse und praktische Fähigkeiten bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Laborprojekten. Sie sind in der Lage, ihnen übertragene Aufgaben unter Zuhilfenahme von Literaturrecherchen zu planen, mit den gängigen Laborgeräten umzusetzen, die Ergebnisse auszuwerten, zu dokumentieren und zu präsentieren. Sie haben die Fähigkeit zur kritischen Methodenbewertung und zur Auswahl von Synthesemethoden auch unter Einsatz komplizierter Verfahren erlangt. Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Seminaren / im Praktikum studiengangsbezogene personale Kompetenzen erworben
Inhalte	• Durchführung von Additions- und Eliminierungsreaktionen, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Nucleophile Substitution über eine tetraedrische Zwischenstufe, Aldol- und verwandte Reaktionen, Elektrophile aromatische Substitution • Nachweis und Identifizierung verschiedener organischer Stoffklassen

Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	Organische Chemie I (12287)
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 1 SWS Praktikum - 6 SWS Selbststudium - 75 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K.P. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. • P.Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson Studium. • K. Schwetlick: Organikum, Wiley-VCH, Weinheim. • Buddrus, Schmidt; Grundlagen der Organischen Chemie (de Gruyter).
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Voraussetzung: Praktikum (Anfertigung von 6 Präparaten (4 einstufig, 1 zweistufig, 2 Analysen) mit mind. 50% der möglichen Punkte für Vorbereitung/Ausbeute/Reinheit/Protokoll • Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung zum Praktikum und der zu Grunde liegenden Theorie (Dauer 20 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	20
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar Organische Chemie II • Praktikum Organische Chemie II • Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14218 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft II

zugeordnet zu: Schwerpunkt Biologische Systeme

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14218	Wahlpflicht

Modultitel	Analysenmethoden in der Naturwissenschaft II Analytical methods in Natural Sciences
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den physikalisch-chemischen Grundlagen sowie zur Anwendung von instrumentellen Methoden der Analyse chemischer Stoffe. Nach der Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, Methoden zur Analytik der chemischen Zusammensetzung sowie zur Bestimmung der Struktur von Molekülen und kristallinen Festkörpern zu differenzieren. Die Studierenden lernen moderne Verfahren der instrumentellen Analytik kennen und erkennen Prinzipien zur systematischen und komplementären Untersuchung der chemischen Zusammensetzung sowie der Struktur von Molekülen und kristallinen Festkörpern. Nach Absolvierung verfügen die Studierenden über die Fertigkeit • eine geeignete Methode zur Bearbeitung einer analytischen Fragestellung auszuwählen • eine instrumentelle Analyse zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie das Ergebnis zu beurteilen • eine analytische Methode zu einer analytischen Fragestellung zu entwickeln
Inhalte	• Vertiefung ausgewählter Themen aus dem Modul "Analysenmethoden in der Naturwissenschaften I", insbesondere der Methoden der Molekülspektroskopie (Elektronen-, Schwingungs-, Kernresonanzspektroskopie und Massenspektrometrie) • Chiroptische Methoden • Methoden der Thermischen Analyse • Brechungs- und Beugungsmethoden • Molekülmassenspektrometrie • Chromatographische und elektrophoretische Methoden • Elektroanalytische Methoden

	• Rasterelektronenmikroskopie
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Allgemeine Chemie 12264 und Module 14217 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft I
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Schwedt, Schmidt, Schmitz; Analytische Chemie, Wiley-VCH • Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Springer • Skoog, Holler, Crouch: Instrumentelle Analytik, Springer • Otto; Analytische Chemie, Wiley-VCH • Camman; Instrumentelle Analytische Chemie, Springer • Kellner, Mermet, Otto, Valcárcel, Widmer; Analytical Chemistry • Smart, Moore; Einführung in die Festkörperchemie
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Modulabschlussprüfung: Klausur (benotet), Dauer 180 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Modul wird nicht angeboten im WiSe 26/27.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Instrumentelle Analytik • Modulprüfung (Klausur)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11865 Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11865	Wahlpflicht

Modultitel	Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) General Physics I (Mechanics, Thermodynamics)
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Fischer, Inga Anita
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Studierende verfügen über ein anschlussfähiges und strukturiertes Fach- und Überblickswissen in den Teilgebieten der Physik, welche in der Lehrveranstaltung behandelt werden. Die Studierenden lernen verschiedene Konzepte aus diesen Teilgebieten miteinander zu verknüpfen. Darüberhinaus werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz etc. gefördert.
Inhalte	• Aufbau und Arbeitsweise der Physik, klassischer Hintergrund • Messen: Einheitensysteme, Normale, Messfehler • Mechanik: Dynamik des Massenpunktes (Newton), Starrer Körper, Reale Systeme (Festkörper, Flüssigkeiten, ideales Gas, Strömungen), Schwingungen und Wellen • Wärmelehre: Temperatur, Wärmemenge, Hauptsätze der TD, reale Gase und Flüssigkeiten, therm. Maschinen
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik (!), Schulphysik (Grundkenntnisse)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• W. Demtröder: Experimentalphysik I, II (Springer) • Halliday/Resnick: Fundamentals of Physics (Wiley)

	• D. Meschede: Gerthsen Physik (Springer) • P.A. Tipler: Physik (Spektrum)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Selbststudium setzt sich zusammen aus: • Nacharbeiten der Vorlesung • Bearbeitung der Übungsaufgaben Bei Bedarf stehen englisch-sprachige Dozenten zur Verfügung. • Studiengang Physik B.Sc.: Pflichtmodul • Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen“, Bereich „Physik“ • Studiengänge Informatik B.Sc. und M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Anwendungsfach „Physik“ • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“, bei Spezialisierung in Richtung Sensorik
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) • Übung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) • Prüfung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	150410 Vorlesung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) - 4 SWS 150411 Übung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) - 2 SWS 150412 Prüfung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) 150490 Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual

Modul 11866 Allgemeine Physik II (Elektrizität und Magnetismus)

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11866	Wahlpflicht

Modultitel	Allgemeine Physik II (Elektrizität und Magnetismus) General Physics II (Electricity and Magnetism)
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Flege, Jan Ingo
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Studierende verfügen über ein anschlussfähiges und strukturiertes Fach- und Überblickswissen in den Teilgebieten der Physik, welche in der Lehrveranstaltung behandelt werden. Die Studierenden lernen verschiedene Konzepte aus diesen Teilgebieten miteinander zu verknüpfen. Darüberhinaus werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz etc. gefördert.
Inhalte	• Elektrizität: Elektrostatik (Feld, Potential, Coulomb), Strom (Ladungstransport, Widerstand, Kirchhoff, Ionenleitung, Gasentladung, Stromquellen) • Magnetostatik, zeitlich veränderliche Felder (Induktion, Maxwell'sche Gesetze, elektrotechnische Anwendungen) • Schwingungen und Wellen: Schwingkreise, em-Wellen, Interferenz, Beugung, Ausbreitung in Materie • geometrische Optik (Linsen, Spiegel, optische Instrumente, Abbildungsfehler)
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik, Schulphysik (Grundkenntnisse), sowie Kenntnis des Stoffes des Moduls • 11865: Allgemeine Physik I (Mechanik/Thermodynamik)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Demtröder: Experimentalphysik II (Springer) • Halliday/Resnick: Fundamentals of Physics (Wiley) • Meschede: Gerthsen Physik (Springer) • Tipler/Mosca/Kersten/Wagner: Physik (Springer)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung • Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50% müssen erbracht werden) Modulabschlussprüfung • mündliche Prüfung, 30-45 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Selbststudium setzt sich zusammen aus: • Nacharbeiten der Vorlesung • Vortrag • Literaturarbeit Bei Bedarf kann die Vorlesung in englischer Sprache gehalten werden. • Studiengang Physik B.Sc.: Pflichtmodul • Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen“, Bereich „Physik“ • Studiengänge Informatik B.Sc. und M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Anwendungsfach „Physik“
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Allgemeine Physik II (Elektrizität und Magnetismus) - 4 SWS • Übung zur Vorlesung - 2 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11871 Elektronikpraktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11871	Wahlpflicht

Modultitel	Elektronikpraktikum Electronics Laboratory
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr. rer. nat. Schubert, Rainer
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Studierende lernen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und Schaltungen, sowie den Umgang mit elektronischen Bauelementen und Messgeräten kennen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, elektronische Schaltungen in Zusammenhang mit experimentellen Arbeitsmethoden der Physik zu verwenden. Gefördert werden zudem Sozialkompetenzen wie Team-, Kooperations- und Integrationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Neugierde, Sorgfalt, Ausdauer, Zeitmanagement und Eigeninitiative.
Inhalte	Versuche zu elektronischen Grundsaltungen, Hoch- und Tiefpass, Schwingkreis, Transistor, OPV, Logikschaltungen, Leitungen, Modulation, Spektrumanalyse, Aufbau einfacher Schaltungen
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme am Modul • 11869: Physikalisches Praktikum I
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Versuchsanleitungen • allgemeine Bücher zur Elektrotechnik z. B. Hering, Bressler, Gutekunst: "Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler" (Springer Verlag) • Bücher zur Experimentalphysik

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche (Protokoll zu jedem Versuch) Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Selbststudium setzt sich zusammen aus: • Vorbereitung • Auswertung der Praktikumsergebnisse • Studiengang Physik B. Sc.: Pflichtmodul.
Veranstaltungen zum Modul	Elektronikpraktikum
Veranstaltungen im aktuellen Semester	158339 Prüfung Elektronikpraktikum

Modul 12266 Anorganische Materialien

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12266	Wahlpflicht

Modultitel	Anorganische Materialien Inorganic Materials Chemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Schmidt, Peer
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs. Sie sind in der Lage, in Kleingruppen chemische und analytische Fragestellungen zum Praktikum zu bearbeiten und zu diskutieren sowie erarbeitete Gruppenergebnisse zu präsentieren. Durch die kommunikative Auseinandersetzung mit den Inhalten der Vorlesungen und des Praktikums haben sie studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Der Erwerb fachlicher Kompetenzen vermittelt den Studierenden vertiefende Kenntnisse zur Synthese, Charakterisierung und Anwendung anorganischer Feststoffe als funktionale Materialien und sie erkennen deren Alltagsrelevanz. Nach der Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, Stoffklassen anorganischer Materialien zu differenzieren. Sie können dabei wichtige Kriterien (chemische Zusammensetzung, Struktur, Eigenschaften) für die Funktionalität von Materialien zuordnen und sind in der Lage, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen aufzuzeigen. Die Studierenden lernen moderne Verfahren der chemischen Synthese typischer Vertreter verschiedener Stoffklassen anorganischer Materialien im Labor wie auch in der industriellen Praxis kennen und erkennen Prinzipien zur gezielten Steuerung von Struktur und Eigenschaften von Funktionsmaterialien.
Inhalte	<i>Vorlesung Anorganische Materialien:</i> • Anorganische Feststoffe als Funktionsmaterialien • Strukturen und Eigenschaften wichtiger Stoffklassen anorganischer Materialien • Methoden zur Identifizierung und Charakterisierung anorganischer Materialien • Anwendungen anorganischer Materialien

- moderne Verfahren der chemischen Synthese im Labor und in der industriellen Praxis

Praktikum Anorganische Materialien:

- moderne Verfahren der chemischen Synthese im Labor, Strukturen, chemische Analytik und Eigenschaften typischer Vertreter verschiedener Stoffklassen anorganischer Materialien mit Bezug zur Vorlesung

Empfohlene Voraussetzungen	Modul Anorganische Chemie
Zwingende Voraussetzungen	Modul Allgemeine Chemie (12264) Modul Einführung in die Laborarbeit (11827)
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• R. Dronskowski, S. Kikkawa, A. Stein (Edt.); <i>Handbook of Solid State Chemistry: Materials and Structure of Solids, Synthesis, Characterization, Nano and Hybrid Materials, Theoretical Description, Applications: Functional Materials</i>; Verlag Wiley-VCH Verlag; Weinheim; 1. Auflage 2017; ISBN: 978-3527325870. • U. Schubert, N. Hüsing; <i>Synthesis of Inorganic Materials</i>; Verlag Wiley-VCH; Weinheim; 4. Auflage 2019; ISBN: 978-3527344574. • M. Bertau, A. Müller, P. Fröhlich, M. Katzberg, K.-H. Büchel, H.-H. Moretto, D. Werner, P. Woditsch; <i>Industrielle Anorganische Chemie</i>, Verlag Wiley-VCH; Weinheim; 4. Auflage 2013; ISBN: 978-3527330195. • P. Kurz, N. Stock; <i>Synthetische Anorganische Chemie: Grundkurs</i>; Verlag De Gruyter; 1. Auflage 2013; ISBN: 978-3110258745.
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung: Erfolgreiches Absolvieren der Laborversuche und Abgabe der Protokolle im Rahmen des Praktikums (unbenotet) bis Ende der 15. VL-Woche Modulabschlussprüfung: Klausur (benotet), Dauer 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung Anorganische Materialien Praktikum Anorganische Materialien Prüfung Anorganische Materialien
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220240 Vorlesung Anorganische Materialien - 2 SWS 220243 Praktikum Anorganische Materialien - 3 SWS

220248 Prüfung
Anorganische Materialien

Modul 12275 Katalyse

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12275	Wahlpflicht

Modultitel	Katalyse
	Catalysis
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, anhand der Verknüpfung von Kenntnissen aus anorganischer, physikalischer und organischer Chemie den Ablauf homogen katalysierter Reaktionen zu untersuchen. Sie sind in der Lage, Aufbau und Wirkungsweise wichtiger Katalysatorsysteme zu beschreiben sowie wichtige Katalysatortypen zu charakterisieren. Durch das Selbststudium wissenschaftlicher Originalliteratur können die Studierenden deutsche und englische Texte erschließen sowie deren Inhalte im Kontext des Vorlesungsstoffes reflektieren. Die Studierenden haben darüber hinaus durch die kommunikative Auseinandersetzung in Seminaren studiengangbezogene weitere personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	Homogene Katalyse, im Detail: • Elementarschritte katalytischer Zyklen • Kinetik katalysierter Reaktionen • Eigenschaften von Übergangsmetallkomplexen hinsichtlich ihres Einsatzes in der Katalyse • Säure-Base-Katalyse • Grundlagen der Biokatalyse • Grundlagen der Photokatalyse • Mechanismen wichtiger technisch relevanter Reaktionen
Empfohlene Voraussetzungen	Allgemeine Chemie (Modul 12264), Anorganische Chemie (Modul 12265), Physikalische Chemie (Modul 14213)
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Behr, A.: Angewandte homogene Katalyse, Wiley-VCH, 2008. • Steinborn, D.: Grundlagen der metallorganischen Komplexkatalyse, VCH Verlag, 2009. • Beller, M.; Renken A.; van Santen, R. (eds.): Catalysis, Wiley-VCH, 2013. • Hennig, H.; Rehorek, D.: Photochemische und photokatalytische Reaktionen von Koordinationsverbindungen, Teubner, 1988.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Zwei begleitende Klausuren, Dauer 45 min, Wertung jeweils 50%
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Katalyse • Seminar Katalyse
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220580 Vorlesung Katalyse - 3 SWS 220583 Seminar Katalyse - 1 SWS

Modul 12280 Quantentheorie und Spektroskopie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12280	Wahlpflicht

Modultitel	Quantentheorie und Spektroskopie Quantum Theory and Spectroscopy
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Schmid, Reiner
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Studierende verfügen über ein anschlussfähiges und strukturiertes Fach- und Überblickswissen auf dem Gebiet der Quantenmechanik und Spektroskopie. Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangsbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen der Quantenmechanik und Spektroskopie zu bearbeiten und entsprechende Fachliteratur zu verstehen. Die Studierenden beherrschen die Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung auf die im Modul behandelten Problemstellungen. Darüber hinaus werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Kreativität, Neugierde, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz, Selbstvertrauen etc. gefördert.
Inhalte	Quantentheorie: Einführung in die Quantenmechanik • Schwarzer Körper • Photoelektrischer Effekt • Materiewellen Schrödingergleichung • Zeitabhängige und zeitunabhängige Schrödingergleichung • Teilchen im Kastenpotential • Harmonischer Oszillator

Wasserstoffatom

- Wellenfunktionen/Orbitale und Energieniveaus
- Wechselwirkung mit Licht
- Auswahlregeln von Dipolübergängen

Spektroskopie:

Rotations- und Schwingungsspektren

- Allgemeine Aspekte der Spektroskopie
- Rotationsspektren
- Schwingungen zweiatomiger Moleküle
- Schwingungen mehratomiger Moleküle
- Schwingungs-Rotationsspektroskopie
- Infrarot-Spektren
- Raman-Spektren

Elektronenspektroskopie

- UV-Spektroskopie
- Chromophore
- Franck-Condon-Prinzip
- Fluoreszenz, Phosphoreszenz
- Photoelektronenspektroskopie UPS
- XPS (ESCA)

Resonanzmethoden

- Magnetische Resonanz

Empfohlene Voraussetzungen	Physik, Mathematik I und II, Allgemeine Chemie, Organische Chemie I
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Levine, I.N.: Quantum Chemistry, Prentice Hall • Haken, Wolf: Atom- und Quantenphysik, Springer-Lehrbuch • Atkins, P.W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH • Wedler, G.: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (benotet), Dauer 120 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Spektroskopie-Teil ggf. online-synchron
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Quantentheorie und Spektroskopie • Übung Quantentheorie und Spektroskopie • Modulprüfung Quantentheorie und Spektroskopie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13054 Pharmazeutische Chemie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13054	Wahlpflicht

Modultitel	Pharmazeutische Chemie Pharmaceutical Chemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage: • die Wirkweise von biologisch aktiven Verbindungen im Organismus auf molekularer Ebene zu verstehen, • das Anforderungsprofil an Arzneistoffe hinsichtlich ihres pharmakodynamischen und pharmakokinetischen Verhaltens zu beschreiben, • die Vorgehensweisen und Methoden der Wirkstoffforschung zu überblicken, • aus einer gegebenen Wirkstoffstruktur auf die Bindung an das Zielprotein zu schließen (Formulieren einer Bindungshypothese), • konfigurative und konformative Einflüsse auf das Bindungsverhalten abzuschätzen, • aus einer gegebenen Wirkstoffstruktur auf das Verhalten in pharmakokinetischen Teilprozessen zu schließen, • Vorschläge zur Strukturoptimierung hinsichtlich pharmakodynamischer und pharmakokinetischer Eigenschaften zu formulieren, • Vorschläge zur Lösung pharmakokinetischer Probleme mittels des Soft- und Prodrug-Konzepts zu formulieren, • die wichtigsten Klassen von Zielproteinen sowie einzelne Vertreter mit Arzneistoffbeispielen zu beschreiben, • Beispiele für Wirkstoffe zu beschreiben, die ihre Wirkung über Bindung an Nucleinsäuren ausüben. • Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Vorlesung und Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	Worum geht es in der pharmazeutischen Chemie?

Begriffe und Definitionen, nicht-kovalente und kovalente Bindungen an Targets, Thermodynamik nicht-kovalenter Bindungen, Einfluss von Konfiguration/Chiralität und Konformation, Wirkstoffentdeckung, Hits und Leads, Erkennen eines guten Leads, Lipinsky's Rule of Five, Screening + direct Leads, Docking und de novo-Design, Pharmakophor und Auxophor, Optimierung durch Änderung der physikochemischen Eigenschaften, Isostere, quantitative Struktur-Aktivitäts-Beziehungen, Enzyme und Inhibitoren, Rezeptoren mit Agonisten und Antagonisten, Wirkstoffe mit Bindung an die DNA und Beeinflussung der Proteinbiosynthese, Grundlagen der Pharmakokinetik, pharmakokinetische Teilprozesse Resorption, Verteilung, Biotransformation (Metabolisierung), Ausscheidung, Prodrugs, Reistenzen, die Rolle der chemischen Synthese in Forschung und Entwicklung, Einführung in Formulierung und Wirkstofffreisetzungssysteme

Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der organischen Chemie
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavecz, H.-J. Roth; <i>Medizinische Chemie</i>, DAV 2010. • G. Klebe; <i>Wirkstoffdesign – Entwurf und Wirkung von Arzneistoffen</i>; Spektrum Verlag, 2009. • R. B. Silverman; <i>The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action</i>; Elsevier 2004.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur, Dauer 150 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Angebot in jedem Sommersemester ab SoSe 2026
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Pharmazeutische Chemie • Seminar Pharmazeutische Chemie • Prüfung Pharmazeutische Chemie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220368 Prüfung Pharmazeutische Chemie

Modul 13484 Baustoffe und Bauphysik

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13484	Wahlpflicht

Modultitel	Baustoffe und Bauphysik Building Materials and Building Physics
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul haben die Studierenden ein Verständnis für den Aufbau und die Eigenschaften von Baustoffen erlangt sowie die Fähigkeit zur Beurteilung von Baustoffkenngrößen unter praktischen Gesichtspunkten erworben. Sie haben sich Kenntnissen zu Prüf- und Untersuchungsmethoden und zur sachgemäßen Auswahl von Baustoffen entsprechend der jeweiligen Anwendung angeeignet. Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit zur Beurteilung von Baustoffen unter dem Gesichtspunkt Schutz und Dauerhaftigkeit, als auch Grundlagenkenntnisse zur Schädigung von Baustoffen und können Baustoffkombinationen und Baustoffverträglichkeit bewerten. Desweiteren eignen sich die Studierenden Wissen zu den Hauptinhalten der Bauphysik und deren Wechselwirkungen zur Baukonstruktion an. Sie werden befähigt, die Hauptgebiete der Bauphysik bei Planungsaufgaben zur Realisierung an Gebäuden und Bauwerken zu integrieren sowie Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Teilgebieten zu erkennen. Die theoretischen Grundlagen aus den Vorlesungen werden in Übungen veranschaulicht und in einfachen Beispielen angewandt. Dadurch soll ein Verständnis für den Aufbau von Bauteilen, für die Anforderungen an die Nutzung von Gebäuden sowie für die Grundlagen zur Energiebilanzierung vermittelt werden. Die Studierenden können sich selbständig in neue Themen einarbeiten und haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Seminaren studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	Baustoffe:

	Stoffaufbau und Baustoffeigenschaften, Wandkonstruktionen und Innovative Dämmsysteme, Bindemittel, Beton, Baumetalle, Multifunktionelle Baugläser, Holz und Holzwerkstoffe Bauphysik: Raumklima, winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz, Feuchteschutz, Bau- und Raumakustik, vorbeugender Brandschutz
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 12265 Anorganische Chemie, Modul 12266 Anorganische Materialien
Zwingende Voraussetzungen	Modul 12264 Allgemeine Chemie, Modul 12761 Physik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 1 SWS Selbststudium - 165 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	- Videobasiertes Lehrmaterial (asynchron) - Foliensatz zu Vorlesungen - Betontechnische Daten (werden kostenlos zur Verfügung gestellt) - Scholz, W.; Möhring, R.: Baustoffkenntnis. Werner-Verlag, aktuelle Auflage. - Wendehorst, R.; Neroth, G.; Vollenschaar, D.: Baustoffkunde. Vieweg + Teubner-Verlag, aktuelle Auflage. - Goris, A.: Schneider Bautabellen für Ingenieure. Bundesanzeiger-Verlag, aktuelle Auflage. - Dehn, F.; König, G.; Mahrzahn, G.: Konstruktionswerkstoffe im Bauwesen. Ernst & Sohn-Verlag, aktuelle Auflage - Willems, W. M.: Lehrbuch der Bauphysik. 7. Aufl. Springer Vieweg, 2013. - Post, M., Schmidt, P.: Lohmeyer Praktische Bauphysik. 9. Aufl. Springer Vieweg, 2019. - Hohmann, R.; Setzer, M. J.: Bauphysikalische Formeln und Tabellen. 4. Aufl. Werner, 2004, - Schneider, K.J.: Schneider Bautabellen für Ingenieure. 24. Aufl. Reguvis, 2020. - Liersch, K.; Langner N.: EnEV Praxis 2009 Wohnbau. 3. Aufl. Bauwerk, 2009. - Dierks, K.; Wormuth, R.: Baukonstruktion. 7. Aufl. Werner, 2012.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Basiert auf ausschließlich asynchron angebotenen, videobasierten Vorlesungen; Seminare in Präsenz oder Online (Echtzeit); Alle Lehrmaterialien wurden von Prof. Dr. G. Gebauer (Fak. 6, "Baustoffe") bzw. Dr. - Ing. P. Strangfeld (Fak. 6, "Bauphysik") erstellt und zur Verfügung gestellt.
Veranstaltungen zum Modul	Seminar Baustoffe und Bauphysik, Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 14185 Naturstoffchemie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14185	Wahlpflicht

Modultitel	Naturstoffchemie
	Natural Products Chemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Naturstoffe zu klassifizieren und für einzelne Naturstoffklassen typische, auch stereoselektive Synthesen wiederzugeben. Die Studierenden können typische Syntheseprobleme analysieren und Synthesen vorschlagen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, Funktionen von organischen Naturstoffen zu verstehen und wiederzugeben.
Inhalte	- Kohlenhydratchemie und Polysaccharide - Chemie der Aminosäuren, Peptide und Proteine - Nukleinsäuren - Terpene, Steroide, Carotinoide - Lipide - Polyketide - Aromaten - Alkaloide - Vitamine - Coenzyme und Tetrapyrrole - Interzelluläre Botenstoffe - Antibiotika Allgemein wichtige Themen in dieser Vorlesung: Schutzgruppenchemie und Syntheseplanung; Biosynthesen; Stereochemie
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 12358 (Instrumentelle Analytik) oder vergleichbares
Zwingende Voraussetzungen	• 12287 - Organische Chemie I ODER • 12725 - Organische Chemie

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Alle Vorlesungsinhalte werden als Folien zum Download bereitgestellt. • Peter Nuhn: Naturstoffchemie.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Mündlich, 30 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Naturstoffchemie • Seminar Naturstoffchemie • Modulprüfung (mündlich)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220338 Prüfung Naturstoffchemie

Modul 14205 Forschungspraktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14205	Wahlpflicht

Modultitel	Forschungspraktikum Practical Research Training
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	18
Lernziele	Das Forschungspraktikum dient der Anwendung, Ergänzung, Vertiefung sowie Erweiterung des gelernten Stoffes in einem für die natur- oder ingenieurwissenschaftliche Forschungspraxis typischen Umfeld um somit auf eine stärker wissenschaftlich geprägte berufliche Tätigkeit vorzubereiten. Die Studierenden verfügen zum Abschluss des Moduls über gefestigte Fähigkeiten im Umgang mit wissenschaftlichen Informationsquellen, in der Datenerhebung, -dokumentation und -auswertung sowie in der Zusammenfassung, Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse. Die Studierenden haben durch die eigenständige Bewerbung und kommunikative Auseinandersetzung mit Mitarbeitern der Forschungseinrichtungen berufspraktische studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.
Inhalte	• Studium und Auswertung von Primärliteratur • Ableiten wissenschaftlicher Aufgabenstellungen, Erstellen von Versuchsroutinen • meist experimentelle Bearbeitung der wissenschaftlichen Aufgabenstellung • Anfertigung des schriftlichen Berichts • Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion
Empfohlene Voraussetzungen	18 LP aus einem der Schwerpunkte des Curriculums
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 540 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wissenschaftliche Primärliteratur
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Schriftlicher Bericht
Bewertung der Modulprüfung	Studienleistung - unbenotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Forschungspraktikum wird in der Regel an einer Forschungseinrichtung außerhalb der BTU unter Betreuung eines / einer an einem Schwerpunkt des Curriculums beteiligten Hochschullehrers / Hochschullehrerin absolviert. Die Wahl der Forschungseinrichtung obliegt den Studierenden. In begründeten Ausnahmefällen kann das Praktikum auch in einem Arbeitskreis innerhalb der BTU absolviert werden.
Veranstaltungen zum Modul	.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220051 Praktikum Forschungspraktikum

Modul 14210 Komplexchemie

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14210	Wahlpflicht

Modultitel	Komplexchemie Coordination Chemistry
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Schmidt, Moritz
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage Koordinationsverbindungen zu identifizieren, zu benennen und ihre Struktur anhand der Zusammensetzung zu entwickeln. Der Studierende wird in die Lage versetzt aus der Struktur elektronische und spektroskopische Eigenschaften zu bewerten sowie Trends innerhalb des Periodensystems der Elemente zu analysieren und verstehen. Dies beinhaltet die Fähigkeit Bindungseigenschaften zu analysieren und auf konkrete Fragestellung aus den Bereichen der Separationschemie und der Materialwissenschaften anzuwenden. Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage die theoretischen Grundlagen der Stabilität von Atomkernen, des radioaktiven Zerfalls und die Wechselwirkung der häufigsten Strahlungsarten (α, $\beta^{+/-}$, ϵ, γ) mit Materie zu bewerten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die chemischen Eigenschaften von Radionukliden zu bewerten und die Besonderheiten in der Chemie schwerer Elemente im Vergleich zu leichteren Homologen zu analysieren. Dies beinhaltet auch die Auswirkung dieser Eigenschaften beispielsweise auf chemische Prozesse im Zusammenhang des Brennstoffkreislaufs anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage Prinzipien der Kernspaltung und deren Anwendungen zur Energieerzeugung zu verstehen. Dies umfasst ebenfalls Grundzüge des gesamten Brennstoffkreislaufs vom Abbau bis hin zur Wiederaufarbeitung und insbesondere der sicheren Endlagerung radioaktiver Reststoffe. Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Seminaren studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.

Inhalte	Bindung in Koordinationsverbindungen: Dative Bindungen, Hydratation und Hydrolyse, Olation und Oxolation, Massenwirkungsgesetz, Pearson's hard and soft acids and bases, Irving-Williams Reihe, σ-, π-, ϕ-Bindungen Struktur von Koordinationsverbindungen: Symmetrie, Koordinationszahlen und -polyeder, Valence shell electron pair repulsion Konzept, Vergleich Lösung/Festkörper, Nomenklatur, Definitionen, Isomerie Liganden- und Kristallfelder, Nephelauxetischer Effekt, Low und High Spin Komplexe, Magnetismus, Jahn-Teller-Effekt IR, UV/vis und Lumineszenzspektroskopie, NMR und andere magnetische Methoden Ligandsysteme und ihre Eigenschaften, kleine "anorganische" Liganden, Chelateffekte, Makrozyklen, Auswirkungen auf Koordinationseigenschaften, Redoxchemie und Stabilität Synthese von Komplexverbindungen, Grundlagen der Analyse von Kristallstrukturen Actinidenchemie, Eigenschaften schwerer Elemente, Vergleich 4f- und 5f-Elektronenschalen, Auswirkungen auf Redoxeigenschaften, Koordinationschemie, Trennung von Actiniden sowie von Actiniden und Lanthaniden Kernstabilität, Radioaktivität und Strahlungsarten, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Natürliche und anthropogene Radioaktivität Brennstoffkreislauf, Uranabbau und -aufbereitung, Anreicherung, Wiederaufarbeitung, Kernenergie und andere Anwendungen, Nuklearmedizin, Entsorgung radioaktiver Abfälle und Umweltverhalten
Empfohlene Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Organische Chemie I, Quantentheorie und Spektroskopie
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	B. Weber, Koordinationschemie: Grundlagen und aktuelle Trends, 1. Auflage, SpringerSpektrum, 2014 N. Wiberg, A. Holleman, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, De Gruyter; 102. Auflage, 2007 L. Gade, Koordinationschemie, 1. Auflage, WileyVCH, 2010 J.-V. Kratz, K.H. Lieser: Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications, Zwei Bände, 3. Auflage, Wiley-VCH, 2013 S. Cotton, Lanthanide and Actinide Chemistry, Wiley, 1. Auflage, 2006
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Voraussetzung: Erstellen und Halten eines Seminarvortrags zu einem vorgegebenen Thema aus dem Themenbereich des Moduls • Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung im Umfang von 20 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine

Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Koordinationschemie • Vorlesung Actiniden- und Radiochemie • Seminar Actiniden- und Koordinationschemie • Modulprüfung (Mündliche Prüfung) – Pflichtveranstaltung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14211 Organische Chemie II

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14211	Wahlpflicht

Modultitel	Organische Chemie II Organic Chemistry II
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	In der laborpraktischen Tätigkeit werden die Studierenden mit Grundoperationen zur Synthese und Reinigung organischer Verbindungen am Beispiel ein- und mehrstufiger Reaktionen im Makro- sowie im Halbmikromaßstab vertraut gemacht. Die Syntheseoperationen befähigen die Studierenden Standardreaktionsapparaturen aufzubauen und zu betreiben und halten sie an, Reinigungsstrategien für organische Reaktionsprodukte zu entwickeln. Am Beispiel der Durchführung von Synthesen, die bekannten Reaktionsmechanismen folgen, sowie der Bearbeitung organischer Analysen verfolgt der praktische Teil das prinzipielle Ziel, vorhandene theoretische Kenntnisse zur Reaktivität funktioneller Gruppen zu festigen und in der Praxis anzuwenden. Daraus verfügen die Studierenden über Kenntnisse und praktische Fähigkeiten bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Laborprojekten. Sie sind in der Lage, ihnen übertragene Aufgaben unter Zuhilfenahme von Literaturrecherchen zu planen, mit den gängigen Laborgeräten umzusetzen, die Ergebnisse auszuwerten, zu dokumentieren und zu präsentieren. Sie haben die Fähigkeit zur kritischen Methodenbewertung und zur Auswahl von Synthesemethoden auch unter Einsatz komplizierter Verfahren erlangt. Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Seminaren / im Praktikum studiengangsbezogene personale Kompetenzen erworben
Inhalte	• Durchführung von Additions- und Eliminierungsreaktionen, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Nucleophile Substitution über eine tetraedrische Zwischenstufe, Aldol- und verwandte Reaktionen, Elektrophile aromatische Substitution • Nachweis und Identifizierung verschiedener organischer Stoffklassen

Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	Organische Chemie I (12287)
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 1 SWS Praktikum - 6 SWS Selbststudium - 75 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K.P. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. • P.Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson Studium. • K. Schwetlick: Organikum, Wiley-VCH, Weinheim. • Buddrus, Schmidt; Grundlagen der Organischen Chemie (de Gruyter).
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Voraussetzung: Praktikum (Anfertigung von 6 Präparaten (4 einstufig, 1 zweistufig, 2 Analysen) mit mind. 50% der möglichen Punkte für Vorbereitung/Ausbeute/Reinheit/Protokoll • Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung zum Praktikum und der zu Grunde liegenden Theorie (Dauer 20 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	20
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar Organische Chemie II • Praktikum Organische Chemie II • Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14212 Organische Chemie III

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14212	Wahlpflicht

Modultitel	Organische Chemie III Organic Chemistry III
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Strukturen von klassischen Polymeren sowie die Selbstorganisation von organischen Molekülen durch nicht-kovalente Wechselwirkungen und reversible kovalente Bindungen zu verstehen und auf neue Moleküle anzuwenden und zu analysieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, Eigenschaften und Funktionen von organischen und polymeren Materialien und Funktionsmolekülen zu verstehen und auch im Vergleich ähnlicher Strukturen zu bewerten und vorherzusagen. Die Studierenden kennen wichtige Klassen von Polymeren sowie selbst-organisierenden und funktionalen organischen Molekülen und verstehen deren Struktur-Aktivitätsbeziehungen, und können qualitativ den Einfluss entropischer und enthalpischer Faktoren anwenden. Der laborpraktische Teil des Moduls ermöglicht die Studierenden, ihre theoretischen Erkenntnisse mit Beobachtungen in Übereinstimmung zu bringen und zu vertiefen, sowie die Herstellung, Reinigung und Analyse von Substanzen durchzuführen.
Inhalte	• Einführung in die Methoden zur Bindungsbildung in der organischen Chemie • Definition und Beispiele von organischen Materialien • Grundlagen der Polymere • Liposome und Mizellen • Dünne organische Schichten: SAMs, LbL-Technologie • Organische Flüssigkristalle • Supramolekulare Chemie • Farbstoffe • Organische Halbleiter

Empfohlene Voraussetzungen	Modul 14211 (Organische Chemie II)
Zwingende Voraussetzungen	• Modul 11827 (Einführung in die Laborarbeit) • Modul 12287 (Organische Chemie I) ODER Modul 12725 (Organische Chemie)
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Alle Vorlesungsinhalte werden als Folien zum Download bereitgestellt. • Tieke, B.: Makromolekulare Chemie, Wiley-Verlag, 2. Auflage. • Cowie, J.: Chemie und Physik der synthetischen Polymeren. • Sebastian Koltzenburg, Michael Maskos, Oskar Nuyken: Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen. Springer 2015. • F. Vögtle: Supramolekulare Chemie. • K. Ariga, T. Kunitake, Toyoki: Supramolecular Chemistry - Fundamentals and Applications. • Artikel, die in den Vorlesungsunterlagen angegeben werden.
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Voraussetzung: Praktikum (Anfertigung von Präparaten, Charakterisierung von Eigenschaften) mit Protokollen • Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung zur Vorlesung und Praktikum (Dauer 30 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	20
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Organische Chemie III • Seminar Organische Chemie III • Praktikum Organische Chemie III • Modulprüfung (mündlich)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220340 Vorlesung Organische Chemie III - 2 SWS 220345 Seminar Organische Chemie III - 1 SWS 220343 Praktikum Organische Chemie III - 3 SWS 220348 Prüfung Organische Chemie III

Modul 14215 Physikalische Chemie III: Praktikum

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14215	Wahlpflicht

Modultitel	Physikalische Chemie III: Praktikum Physical Chemistry III: lab course
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Acker, Jörg
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, grundlegender Messprinzipien und Messverfahren der chemischen Thermodynamik, der chemischen Kinetik und der Elektrochemie durch selbständiges Experimentieren, Messen, Berechnen und Protokollieren anzuwenden, zu analysieren und zu bewerten. Dies beinhaltet die schriftliche Darstellung und Auswertung von Versuchsergebnissen in Versuchsprotokollen sowie zur Datenanalyse und zur Darstellung, Auswertung und Interpretation wissenschaftlicher Messwerte und Ergebnisse.
Inhalte	Es werden verschiedene Praktikumsversuche zum chemischen und elektrochemischen Gleichgewicht, zur chemischen und elektrochemischen Kinetik, zur Grenzflächenchemie absolviert. Das Praktikum dient dem Erlernen der Grundkenntnisse des wissenschaftlichen Schreibens durch die schriftliche Darstellung und Auswertung von Versuchsergebnissen in Versuchsprotokollen sowie zur Datenanalyse und zur Darstellung, Auswertung und Interpretation wissenschaftlicher Messwerte und Ergebnisse.
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik, Höhere Mathematik T1, Höhere Mathematik T2, Physikalische Chemie I, Physikalische Chemie II
Zwingende Voraussetzungen	Bestehen der Modulprüfung zum Modul 11827 „Einführung in die Laborarbeit“ als Voraussetzung zur Teilnahme am Modul „Physikalische Chemie III: Praktikum“
Lehrformen und Arbeitsumfang	Laborausbildung - 90 Stunden Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	P.W. Atkins, J. de Paula „Physikalische Chemie“, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2006; G. Wedler „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2004; H. Weingärtner, „Chemische Thermodynamik, Einführung für Chemiker und Chemieingenieure“ Teubner Studienbücher Chemie, 2006 S.R. Logan „Grundlagen der Chemischen Kinetik“, VCH, 1997 C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2005 Aufgaben und Versuchsanleitungen zu den Praktikumsversuchen
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Zu Semesterbeginn wird die Anzahl der pflichtgemäß zu absolvierenden Laborversuche und das jeweilige Datum der Durchführung festgelegt und als Praktikumsplan per Aushang bekanntgegeben. Die ca. 12 Laborversuche werden durch die Studierenden entweder allein oder in Kleingruppen von bis zu 3 Personen bearbeitet. Für die Durchführung der Laborversuche ist eine Teilnahme an der Unterweisung zum Arbeitsschutz im Praktikum Physikalische Chemie in der ersten Vorlesungswoche erforderlich. Pro Laborversuch wird ein mündliches oder schriftliches Antestat (maximal 20 Minuten pro Studierenden) zu den theoretischen Grundlagen des Versuchs, dessen Messprinzipien, Datengewinnung und Datenauswertung durchgeführt und benotet. Die Benotung geht zu 50% in die Note des betreffenden Laborversuchs ein. Pro Laborversuch und Gruppe erstellen die Studierenden ein wissenschaftliches Protokoll (Darstellung der Ergebnisse, Auswertungen und Berechnungen, Diskussion, Literaturvergleiche und Zusammenfassung), das benotet wird, wobei diese Note jedem Studierenden der Kleingruppe zugerechnet wird. Diese Note geht mit 50% in die Note des betreffenden Laborversuchs für jeden Studierenden ein. Die beiden Teilnoten Antestat und Protokoll ergeben die Note für den Laborversuch. Die Modulabschlussnote resultiert als Durchschnitt der Summer aller Noten der belegten Laborversuche dividiert durch die gesamte Anzahl aller pflichtgemäß zu belegenden Laborversuche.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Einweisung in den Arbeitsschutz zum Praktikum Physikalische Chemie Praktikum Physikalische Chemie III
Veranstaltungen im aktuellen Semester	220634 Praktikum Physikalische Chemie III - 6 SWS

Modul 14218 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft II

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14218	Wahlpflicht

Modultitel	Analysenmethoden in der Naturwissenschaft II Analytical methods in Natural Sciences
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Klepel, Olaf
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den physikalisch-chemischen Grundlagen sowie zur Anwendung von instrumentellen Methoden der Analyse chemischer Stoffe. Nach der Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, Methoden zur Analytik der chemischen Zusammensetzung sowie zur Bestimmung der Struktur von Molekülen und kristallinen Festkörpern zu differenzieren. Die Studierenden lernen moderne Verfahren der instrumentellen Analytik kennen und erkennen Prinzipien zur systematischen und komplementären Untersuchung der chemischen Zusammensetzung sowie der Struktur von Molekülen und kristallinen Festkörpern. Nach Absolvierung verfügen die Studierenden über die Fertigkeit • eine geeignete Methode zur Bearbeitung einer analytischen Fragestellung auszuwählen • eine instrumentelle Analyse zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie das Ergebnis zu beurteilen • eine analytische Methode zu einer analytischen Fragestellung zu entwickeln
Inhalte	• Vertiefung ausgewählter Themen aus dem Modul "Analysenmethoden in der Naturwissenschaften I", insbesondere der Methoden der Molekülspektroskopie (Elektronen-, Schwingungs-, Kernresonanzspektroskopie und Massenspektrometrie) • Chiroptische Methoden • Methoden der Thermischen Analyse • Brechungs- und Beugungsmethoden • Molekülmassenspektrometrie • Chromatographische und elektrophoretische Methoden • Elektroanalytische Methoden

	• Rasterelektronenmikroskopie
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Allgemeine Chemie 12264 und Module 14217 Analysenmethoden in der Naturwissenschaft I
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Schwedt, Schmidt, Schmitz; Analytische Chemie, Wiley-VCH • Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Springer • Skoog, Holler, Crouch: Instrumentelle Analytik, Springer • Otto; Analytische Chemie, Wiley-VCH • Camman; Instrumentelle Analytische Chemie, Springer • Kellner, Mermet, Otto, Valcárcel, Widmer; Analytical Chemistry • Smart, Moore; Einführung in die Festkörperchemie
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Modulabschlussprüfung: Klausur (benotet), Dauer 180 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Modul wird nicht angeboten im WiSe 26/27.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Instrumentelle Analytik • Modulprüfung (Klausur)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 14292 Praktische Polymersynthese

zugeordnet zu: Schwerpunkt Chemisch-physikalische Vertiefungen

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14292	Wahlpflicht

Modultitel	Praktische Polymersynthese Practical Polymer Synthesis
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Neffe, Axel T.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Teilnehmenden sollen wichtige Synthese- und Charakterisierungsverfahren der Polymerchemie praktisch kennen lernen. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, nach Vorschrift wichtige Reaktionen der Polymerchemie (z.B. Ringöffnungspolymerisation, Vernetzungsreaktionen, Polymer-analoge Reaktionen, Monomersynthesen) z.T. unter Schutzgas durchzuführen und analytische Daten auszuwerten und zu beurteilen. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmenden über die Fähigkeit diese Arbeiten in den Kontext der aktuellen Forschung zu setzen.
Inhalte	Synthese von Polymeren und ihren Vorstufen, z.T. unter Schutzgas Charakterisierung von Polymeren mit thermomechanischen, chromatographischen und/oder spektroskopischen Methoden
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen in Organischer Chemie und Polymerchemie, OC-II (OC-Praktikum)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 5 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Praktikumsvorschriften • Ausgewählte Originalarbeiten und Übersichtsartikel in deutscher und/oder englischer Sprache
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Durchführung der besprochenen Synthesen und Analysen, Protokoll inkl. Einleitung zum Thema (30%) Vortrag (15 Min.) mit mündlicher Prüfung (Dauer 10 min) (70%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	4
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Praktikum Praktische Polymersynthese – Pflichtveranstaltung • Modulprüfung Praktische Polymersynthese (mündlich) – Pflichtveranstaltung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Module 11681 Atmosphere

assign to: Module für alle Schwerpunkte

Study programme Angewandte Naturwissenschaften

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	11681	Compulsory elective

Modul Title	Atmosphere
	Physik und Chemie der Atmosphäre
Department	Faculty 2 - Environment and Natural Sciences
Responsible Staff Member	Dr. rer. nat. Will, Andreas
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	Every winter semester
Credits	6
Learning Outcome	The module trains basic knowledge and understanding of the physics of the atmosphere, of fundamental mechanisms within the Earth's system and exchange processes between the spheres. Students acquire knowledge of fundamental principles of physics and dynamics of the atmosphere on time scales of weather and climate and on local to global space scales. They get the competences to comprehend and evaluate basic questions and problems in the context of climate change.
Contents	In the lecture physics of atmosphere and its interaction with other spheres are addressed, such as: · The Earth system components and their interactions · Physical properties and variables of the atmosphere · Forces in the atmosphere · Water, clouds and precipitation · Radiation principles and greenhouse effect · Atmospheric dynamics · Atmospheric phenomena and mechanisms · Methods for weather forecast and climate projections In the exercise the knowledge gained in the lecture will be applied in form of weekly exercises. The solutions will be presented by the students and discussed. The exercise solutions need to be prepared by the students in form of self organized studies. In the exercise the knowledge gained in the lecture will be applied in form of weekly exercises, which will be presented by the students and discussed. The exercises need to be solved by the students in form of self organized studies.
Recommended Prerequisites	Successfull participation in modules:

	• 11110 "Mathematics for Engineering I" and • 13110 "Basic Natural Sciences" Basic knowledge in tensor algebra and tensor analysis, classical and fluid mechanics.
Mandatory Prerequisites	none
Forms of Teaching and Proportion	Lecture - 2 hours per week per semester Exercise - 2 hours per week per semester Self organised studies - 120 hours
Teaching Materials and Literature	All materials presented in the lecture are made available in electronic form. Text books will be recommended during the lecture. All exercises will be made available in electronic form.
Module Examination	Continuous Assessment (MCA)
Assessment Mode for Module Examination	• Presentation of solution of one exercise, 20 min. (15%) • Written solution of 2 exercise sheets (35%) on first and second part of the module • Written examination on 3rd part of the module, 45 min. (50%)
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	none
Module Components	• 240122 Lecture Atmosphere - 2 Hours per Week per Semester • 240123 Exercise Atmosphere - 2 Hours per Week per Semester • 240124 Examination Examination Atmosphere
Components to be offered in the Current Semester	240122 Lecture Atmosphere - 2 Hours per Term 240123 Exercise Atmosphere - 2 Hours per Term 240124 Examination Examination Atmosphere (second)

Modul 11915 Grundlagen der Werkstoffe

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11915	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen der Werkstoffe Basics of Materials
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Weiß, Sabine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus von Werkstoffen, insbesondere von metallischen Konstruktionswerkstoffen. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge vom kristallinen Aufbau der Materie, Gefüge von Werkstoffen und deren Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften zu erkennen. Sie sind mit der gezielten Beeinflussung von Eigenschaften durch unterschiedliche materialtechnische Maßnahmen vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, eine Verknüpfung mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen.
Inhalte	• Aufbau fester Stoffe (Atome, Bindungen, amorphe und kristalline Stoffe, Kristallstrukturen, Baufehler) • Phasengemische • Binäre Phasendiagramme • Eisen-Kohlenstoff-Diagramm • Thermisch aktivierte Reaktionen • Mechanische Eigenschaften (Zugeigenschaften, Kriechen, Ermüdung) • Gusswerkstoffe • Rekristallisation • Ausscheidungshärtung • Physikalische Eigenschaften
Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen in Physik und Chemie
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am zugehörigen Auslaufmodul 36104 <i>Grundlagen der Werkstoffe</i> .
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS

Selbststudium - 120 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

Die Unterrichtsmaterialien werden über die Lernplattform Moodle bereitgestellt. Der Aufbau des Moduls als „Inverted Classroom“ (Bereitstellung der Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie von Begleitliteratur und Lernvideos vor der Veranstaltung) ermöglicht es den Studierenden, sich selbstständig in ein Thema einzuarbeiten, Handlungsabläufe unter gegebenen Randbedingungen planen und sich innerhalb des Moduls zu organisieren. Weiterhin können sie ihren Lernfortschritt in Kurztests reflektieren, eigene Ergebnisse anhand von Musterlösungen überprüfen und ihre offenen Fragen während der Veranstaltung kommunizieren und diskutieren. Die Veranstaltung kann nur sehr eingeschränkt als Online-Veranstaltung durchgeführt werden.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Semesterbegleitende Bearbeitung von 4 Kurzklausuren in Präsenz (jeweils ca. 30 min.) welche benotet werden. Jede Klausur ergibt 1/4 der Gesamtnote.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- Grundlagen der Werkstoffe (Vorlesung)
- Grundlagen der Werkstoffe (Übung)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

340601 Vorlesung
Grundlagen der Werkstoffe - 2 SWS
340602 Übung
Grundlagen der Werkstoffe - 2 SWS

Modul 12187 Ökologie und Management von Gewässern

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12187	Wahlpflicht

Modultitel	Ökologie und Management von Gewässern Ecology and Management of Freshwaters
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Martin-Creuzburg, Dominik
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Ziele der Lehrveranstaltung sind Kenntnisse und Verständnis folgender Schwerpunkte: • Gewässervielfalt und Gründe für die natürliche Variabilität der Gewässerökosysteme, • Ökologie von Fließ- und Standgewässern und Zusammenhänge von physikalischen und biologischen Strukturen und Ökosystemfunktionen bzw. Ökosystem(dienst)leistungen, • Wechselwirkungen zwischen Einzugsgebieten und Gewässern (Stoffeinträge, Vulnerabilität von Gewässern), • Aktuelle Belastungen von Stand- und Fließgewässern (Ursachen und Folgen), Zusammenhänge von Gewässer- und Landnutzung und Gewässerbelastung in Europa und weltweit, Einfluss des globalen Klimawandels, • Prinzipien der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) sowie die wesentlichsten Methoden zur Zustandserfassung und Bewertung von Gewässern nach EU-WRRL, • Prinzipielle Möglichkeiten zur Gewässerentwicklung bzw. Seentherapie.

Die Studierenden sollen aufgrund der vermittelten Inhalte in der Lage sein, a) Gewässerbelastungen zu erkennen und einzuordnen und b) diese zu quantifizieren und zu bewerten. Der Bezug der Vorlesungsinhalte zu den Gewässern in der Landschaft, auch direkt um Cottbus, soll klar werden.

Inhalte	Physikalische und chemische Grundlagen der aquatischen Ökologie, Variabilität, Charakterisierung und Klassifizierung von Fließ- und Standgewässern, Wärmehaushalt und Schichtung von Seen, Fließgewässer als dynamische und konnektive Elemente der Landschaft, Lebensräume, Lebensgemeinschaften und Ökosystemfunktionen, Stoffkreisläufe und Nahrungsbeziehungen. Zusammenhänge zwischen Nutzungen und Belastung, grundlegende Methoden zur Untersuchung von Gewässern, Methoden zur Erfassung der Gewässerbelastungen, Bewertung nach EU-WRRL, Methoden zur Quantifizierung von Stoffeinträgen, Relevanz seeinterner Prozesse in Relation zu Einträgen, Wasserbau und strukturelle Qualität von Fließgewässern, Überblick zu chemischen Belastungen, Auswirkungen der multiplen Belastungen auf Ökosystemfunktionen, Abwassereinleitung und Saprobisierung, invasive Arten, Bioindikation mit Makrozoobenthos, Eutrophierung und Möglichkeiten der Seentherapie, Renaturierung von Fließgewässern und Auen, erwartete Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer und die Gewässerbelastungen.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 100 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literatur, Vorlesungs- und Übungsmaterialien werden über Moodle bereitgestellt.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	In zwei schriftlichen Teilprüfungen zu je 45 Minuten wird das Verständnis des Stoffes geprüft (jeweils 50%). Durch erfolgreich absolvierte Übungen und Hausaufgaben können Extrapunkte erlangt werden (max. 10% der maximal erreichbaren Punkte der beiden Teilprüfungen).
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Auslaufmodul ab Sommersemester 2026
Veranstaltungen zum Modul	240520 Vorlesung Ökologie und Management von Gewässern, 240519 Prüfung Ökologie und Management von Gewässern
Veranstaltungen im aktuellen Semester	240519 Prüfung Prüfung Ökologie und Management von Gewässern

Modul 12199 Werkstoffe

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12199	Wahlpflicht

Modultitel	Werkstoffe
	Materials
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Weiß, Sabine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Ein Werkstoff ist ein Grundstoff, der weiterverarbeitet wird und aus dem man etwas (ein Bauteil) herstellen kann. Auf Basis der naturwissenschaftlichen Grundlagen erlernen die Studierenden die Grundlagen des Aufbaus von Werkstoffen, insbesondere von metallischen Konstruktionswerkstoffen. Die Studierenden sind in der Lage, in den Übungen in Kleingruppen die Zusammenhänge von kristallinem Aufbau der Materie, Gefüge von Werkstoffen und deren Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften zu erkennen und zu begreifen. Sie machen sich mit der gezielten Beeinflussung von Eigenschaften durch unterschiedliche materialtechnische Maßnahmen vertraut. Anhand von Beispielwerkstoffen aus allen relevanten Werkstoffgruppen -Metalle, Keramiken, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe – erlernen die Studierenden die wesentlichen Unterschiede zwischen den Werkstoffgruppen. Beispiele aus der Praxis stellen den Anwendungsbezug her und versetzen die Studierenden in die Lage, eine Verknüpfung mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen. In den Übungen wird das Gelernte in Kleingruppen vertieft und erweitert. Durch Ausarbeitung und anschließende Diskussion von Abgaben lernen die Studierenden, ihre Arbeitsergebnisse zu visualisieren, kommunizieren, wissenschaftlich zu präsentieren, diskutieren und reflektieren, was der Festigung und Erweiterung der werkstofflichen Kenntnisse dient. Praktische Laborführungen und Laborübungen in Kleingruppen ermöglichen es den Studierenden, praktische Fragestellungen zu bearbeiten und erarbeitete Gruppenergebnisse in Berichten dokumentieren und zu präsentieren um ein verbessertes Verständnis für das theoretisch Erlernte zu erlangen. Der Aufbau des Moduls als „Inverted Classroom“ (Bereitstellung der Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie von Begleitliteratur und

Lernvideos vor der Veranstaltung) ermöglicht es den Studierenden, sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten, Handlungsabläufe unter gegebenen Randbedingungen planen und sich innerhalb des Moduls zu organisieren. Weiterhin können sie ihren Lernfortschritt in Kurztests reflektieren und ihre offenen Fragen während der Veranstaltung kommunizieren und diskutieren.

Inhalte	• Aufbau fester Stoffe (Atome, Bindungen, amorphe und kristalline Stoffe, Kristallstrukturen, Baufehler) • Phasendiagramme • Zustandsdiagramme • Thermisch aktivierte Reaktionen • Mechanische Eigenschaften (Zugeigenschaften, Kriechen, Ermüdung) • Aufbau und Unterschiede der wichtigsten Werkstoffgruppen
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagen der Mathematik • Vorlesung Physik • Vorlesung Allgemeine Chemie
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<i>Werden über Moodle bereitgestellt</i> • Vorlesungsskript • Kurzfilme • W. Bergmann: Werkstofftechnik 2, Hanser-Verlag, 4. Auflage, 2009 • G. Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag, 3. Auflage, 2007 • W. Seidel, Werkstofftechnik, Hanser Verlag, 5. Auflage, 2001 • E. Hornbogen, Werkstoffe, Springer Verlag, 10. Auflage, 2012
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Teilnahme an Online-Multiple Choice Tests während der Vorlesungszeit. Es gibt zu jedem Themengebiet Aufgaben. Die erreichten Punkte der besten 10 von insgesamt 12 Tests werden zu einer Gesamtpunktzahl der Teilleistung zusammengefasst, diese geht mit 1/4 in die Gesamtnote ein. • Schriftliche Teilleistung über 80 min., die mit 3/4 in die Gesamtnote eingeht.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Werkstoffe (Vorlesung) • Werkstoffe (Übung) • Werkstoffe (Praktikum) • Werkstoffe (Prüfung)

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 12294 Energiewandlung

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12294	Wahlpflicht

Modultitel	Energiewandlung Energy Conversion
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Röntzsch, Lars
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Modulteilnehmer erfassen und analysieren Probleme auf dem Gebiet der Thermodynamik sowie Energie- und Wärmetechnik, erarbeiten Lösungsansätze und setzen diese um. Sie erstellen Bilanzen für verschiedene Energieumwandlungssysteme, lösen und bewerten diese. Sie bekommen einen technischen Überblick über Energieumwandlungsanlagen, ihre Strukturierung und Anwendung.
Inhalte	• Einführung in die Thermodynamik • Berechnung von Zustandsänderungen und Stoffwerten sowie Kreisprozessen • Reaktionsgleichungen der Verbrennung und Vergasung • Aufbau und Funktionsweise verschiedener Energieumwandlungsanlagen zur Bereitstellung elektrischer Energie, inklusive Brennstoffzellen • Elektrische Eigenbedarfsversorgung von Energieanlagen • Regelung/Steuerung energietechnischer Anlagen • Auslegung energietechnischer Anlagen
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlegende Kenntnisse und Verständnis von Technik, Physik, Chemie und Mathematik • Grundlagen der Thermodynamik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Ergänzende Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben werden über das Lernmanagementsystem Moodle bereitgestellt. Sie dienen ausschließlich der Unterstützung und Begleitung der Vorlesungen und Übungen und können die regelmäßige Teilnahme, aktive Mitarbeit sowie die Anfertigung eigener Mitschriften während der Lehrveranstaltungen nicht ersetzen.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung (120 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesungen, Übungen, Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	320416 Vorlesung Energiewandlung - 2 SWS 320417 Übung Energiewandlung - 2 SWS 320473 Prüfung Energiewandlung

Modul 12537 Grundlagen der Elektrotechnik

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12537	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen der Elektrotechnik General Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Probleme unter industriellen Randbedingungen zu lösen • verständliche Darstellungen und Dokumentationen von Ergebnissen zu erstellen • praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen • stationäre und zeitabhängige Vorgänge - in elektrischen Netzen zu kennen - in elektrischen und magnetischen Feldern zu kennen
Inhalte	• Stationärer elektrischer Strom in linearen Kreisen • elektrisches Feld • magnetisches Feld • sinusförmiger elektrischer Strom in elektrischen Kreisen mit konzentrierten Elementen • Dreiphasensystem
Empfohlene Voraussetzungen	• Mathematik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Folie • eLearning
	Literatur
	• Führer, A. / Heidemann, K.: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 / 2 / 3 ISBN-10: 3-446-40668-9 / ISBN-10: 3-446-40573-9 / ISBN 978-3-446-41258-3 • Lindner, H.: Elektroaufgaben, Band 1/ Band 2 ISBN-10: 3446-40674-3 / ISBN-10: 3-446-40692-1 • Clausert, H. / Wiesemann, G. : Grundgebiete der Elektrotechnik 1 / 2 ; R. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • vier Testate in den zugehörigen Laborübungen und Praktika (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 310163 Prüfung Grundlagen der Elektrotechnik (12537) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310103 Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik - 2 SWS 310133 Übung Grundlagen der Elektrotechnik - 2 SWS 310143 Laborausbildung Grundlagen der Elektrotechnik - 1 SWS 310153 Tutorium Grundlagen der Elektrotechnik 310163 Prüfung Grundlagen der Elektrotechnik

Modul 12608 Qualitätssicherung

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12608	Wahlpflicht

Modultitel	Qualitätssicherung Quality Assurance
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wälder, Konrad
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Verfahren der Qualitätssicherung anzuwenden • relevante Software-Tools, insbesondere Minitab zu nutzen
Inhalte	Grundlagen des Qualitätsmanagements • Qualitätsbegriff • Ausgewählte Methoden (Q7-Werkzeuge) • KVP und PDCA-Zyklus Verfahren zur Qualitätssicherung • (n,c)-Stichprobenpläne • sequenzielle und doppelte Stichprobenpläne • (n,k)-Pläne bei messender Prüfung • Statistische Prozesslenkung (SPC) und Qualitätsregelkarten • Zuverlässigkeitsanalyse • Zuverlässigkeits- und Unzuverlässigkeitsfunktion • Ausfallrate und Ausfallverhalten • Parametrische Modelle (Weibull-Verteilung) • Nichtparametrische Verfahren

Empfohlene Voraussetzungen	• Statistik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafelbild, • Beamer-Präsentation, • Nutzung von Software Literatur • Linß, 2005: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser, München. • Wälder, Wälder, 2013: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Hanser, München.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabe in Gruppen mit abschließender Präsentation, 10-15 min., im Rahmen der Lehrveranstaltung sowie Abgabe einer Projektdokumentation im Umfang von 20-30 Seiten (Gewichtung: 40 %). • Mündliche Teilleistung (Dauer 20 Minuten) ODER schriftliche Teilleistung (Dauer 80 Minuten) ODER elektronische Teilleistung (Dauer 60 Minuten) (Gewichtung: 60 %). Die Form der abschließenden Leistung wird zum Veranstaltungsbeginn spezifiziert. Zum Bestehen des Moduls müssen mindestens 50 % erfolgreich erbracht werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 330402 Vorlesung Qualitätssicherung (12608) • 330432 Übung Qualitätssicherung • 330462 Prüfung Qualitätssicherung (12608)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	330462 Prüfung Qualitätssicherung

Modul 12724 Statistik

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12724	Wahlpflicht

Modultitel	Statistik Statistics
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. PD Dr. rer. nat. habil. Rödiger, Stefan
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die steigenden Anforderungen z.B. an die Qualitätssicherung erfordern, dass Naturwissenschaftler mit mathematisch-statistischen Verfahren zur Datenauswertung vertraut sind. Das Modul befähigt die Studierenden statistische Methoden in der Praxis sachgemäß anzuwenden. Das betrifft nicht nur leicht verständliche Fragestellungen aus dem praktischen Berufsleben, sondern auch das Vorgehen bei der Verfahrensvalidierung und Gerätequalifizierung. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ihre Messmethoden und Messdaten mit geeigneten statistischen Methoden zu validieren. Dabei können sie gängige Software der statistischen Datenanalyse für eine effiziente Bearbeitung umfangreichen Datenmaterials einsetzen.
Inhalte	• Wahrscheinlichkeitsrechnung • Deskriptive Statistik • Hypothesenprüfung und Testverfahren (Signifikanztests, Ausreißer u.a.) • Korrelations- und Regressionsanalyse • Varianzanalyse • Anwendungen: Kalibrierungsstrategien, Nachweis- und Bestimmungsgrenze, Wiederfindungsrate
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Mathematik 12723
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Script und Aufgaben mit Lösungen im E-Learning / <i>Script and exercises in e-learning</i> Literatur: • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 3), Spriger 2014. • Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Hanser 2007. • Bärlocher, F.: Biostatistik, Thieme 2008. • Gottwald, W.: Statistik für Anwender, Wiley-VCH Verlag 1999. • Kromidas, S.: Validierung in der Analytik, Wiley-VCH Verlag 1999. • Sachs, L.: Angewandte Statistik, Springer 2003.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Klausur (benotet), Dauer 120 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Statistik • Übung Statistik • Klausur Statistik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	210988 Prüfung Statistik

Modul 12974 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12974	Wahlpflicht

Modultitel	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure Business Administration for Engineers
Einrichtung	Fakultät 5 - Wirtschaft, Recht und Gesellschaft
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. pol. habil. Müller, David
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden unterscheiden wirtschaftliche Akteure, Unternehmen und Unternehmensformen, um darauf aufbauend die grundsätzlichen Inhalte des externen Rechnungswesens zu verinnerlichen. Sie beherrschen die wesentlichen Kostenrechnungsinstrumente und können die Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren einschätzen. Grundlagen der Investitionsrechnung ermöglichen den Studierenden der Ingenieurstudiengänge, betriebswirtschaftliche Probleme und Entscheidungssituationen von Unternehmen im Alltag zu verstehen.
Inhalte	• Bestimmungsfaktoren der Betriebe (Produktionsfaktoren, Wirtschaftlichkeitsprinzip; finanzielles Gleichgewicht); • Aufgaben des Managements; • Standortwahl (kontinuierliche Standortoptimierung); • Kosten- und Leistungsrechnung: Abgrenzung Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung; • Kostenartenrechnung: Gliederung der Kosten, Kostentrennung, Kalkulatorische Kosten; • Kostenstellenrechnung: Systematiken von Kostenstellen, Verfahren der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung; • Kostenträgerstückrechnung: Kalkulationsverfahren, Deckungsbeitragsrechnungen, Gewinnschwellenanalyse; • externes Rechnungswesen (finanz- und erfolgswirtschaftliche Analyse); • Grundlagen der Investitionsrechnung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Coenenberg, A.G./Fischer, T. M./Günther, T. (2016): Kostenrechnung und Kostenanalyse, 9. Aufl., Stuttgart. • Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B. (2013): Kostenrechnung, 2. Aufl., München. • Müller, D. (2013): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure. 2. Aufl., Berlin. • Plinke, W./Rese, M. (2015): Industrielle Kostenrechnung, 8. Aufl., Berlin u.a. • Schweitzer, M./Küpper, H.-U. (2015): Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, 11. Aufl., München.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure (Vorlesung) • Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure (Übung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	530332 Prüfung Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure (Wiederholungsprüfung)

Modul 12981 Fertigungstechnik Grundlagen

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12981	Wahlpflicht

Modultitel	Fertigungstechnik Grundlagen Fundamentals of Manufacturing Technology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Härtel, Sebastian
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • grundlegende Kenntnisse in der Fertigungstechnik anzuwenden • verschiedene Prozessrouten und Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung der Fertigungsgrenzen zu vergleichen und die optimalen Fertigungstechnologien auszuwählen • ein kritisches Verständnis für geeignete Herstellungsprozesse in Abhängigkeit von Produktart und Losgröße zu entwickeln • die Machbarkeit eines Produkts hinsichtlich der Herstellungsverfahren zu beurteilen
Inhalte	Vorlesung: • Überblick über die Verfahren und Werkstoffe der Fertigungstechnik • Grundlagen der wichtigsten Verfahren des Urformens, Umformens, Trennens, Fügens, Beschichtens und Stoffeigenschaftsänderns • die neuesten Entwicklungen und Trends in der Fertigungstechnik Semesterprojekt: • in der Teamarbeit wählen die Studierende entsprechend den gestellten Anforderungen Werkstoffe für Bauteile einer beispielhaften Baugruppe aus und entwickeln bauteilabhängige Fertigungsstrategien • die Studierenden beurteilen die Machbarkeit der Bauteile hinsichtlich der ausgewählten Herstellungsverfahren, präsentieren und verteidigen ihre Arbeit im Laufe und zum Abschluss des Semesterprojektes
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Koether, Fertigungstechnik, • Awiszus, u.a.; Grundlagen der Fertigungstechnik • Skripte des Lehrstuhls
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Fertigungstechnik Grundlagen (Vorlesung) • Fertigungstechnik Grundlagen (Projekt) • Fertigungstechnik Grundlagen (Prüfung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	340582 Prüfung Fertigungstechnik Grundlagen

Modul 13045 Einführung in den polymerbasierten Leichtbau

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13045	Wahlpflicht

Modultitel	Einführung in den polymerbasierten Leichtbau Introduction to polymer-based lightweight construction
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Seidlitz, Holger
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Das Modul „Einführung in den polymerbasierten Leichtbau“ vermittelt werkstoffübergreifend die Entwurfsprinzipien funktionsintegrierter Baugruppen mit dem Schwerpunkt Leichtbau. Dazu erhalten die Studierenden erweiterte Kenntnisse über die wichtigsten Leichtbauwerkstoffe mit ihren physikalischen Eigenschaften und den für die Praxis bedeutungsvollen Fertigungsverfahren. Dabei wird im Besonderen auf kunststoffspezifische Lösungen eingegangen und die Anforderungen der individuellen fertigungstechnischen Umsetzung erläutert. Neben den strukturellen Eigenschaften werden verschiedene Anwendungs- und Einsatzszenarien, wie zu erreichende Oberflächengüten, Bauteilkosten bei verschiedenen Stückzahlen, Recyclingfähigkeit etc. diskutiert. Ferner sind über den klassischen Maschinenbau hinaus weitere branchenspezifische Einsatzgebiete, etwa in der Elektrotechnik (z. B. Stecker-Herstellung inkl. elektr. Kontaktierungen, Gehäusegestaltung) und im Bauwesen (Tragstrukturen in Faserverbundbauweise, Wärmedämmeigenschaften) Gegenstand der Veranstaltung. Die Vorlesung Einführung in den polymerbasierten Leichtbau wird ergänzt durch die Gestaltung und Auslegung von Krafteinleitungen sowie geeigneter Fügetechniken für Leichtbaustrukturen. Diese Konstruktionselemente sind häufig kritische Schnittstellen bei der Dimensionierung des gesamten Leichtsystems. Die Studierenden sind in der Lage, Leichtbausysteme zu bewerten und neue interdisziplinäre Lösungen zu erarbeiten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Werkstoffe zu charakterisieren und unter Berücksichtigung spezieller Verfahrenstechniken und Randbedingungen, wie dem stark richtungsabhängigen Eigenschaftsprofil von Faser-Kunststoff-Verbunden, zu bewerten und zu entwickeln.

Inhalte

Das Modul „Einführung in den polymerbasierten Leichtbau“ vermittelt die Prinzipien der Integration von Funktionen in Bauteile aus Kunststoffen. Dabei wird im Besonderen auf kunststoffspezifische konstruktive Lösungen eingegangen, die Anforderungen der Fluidtechnik erläutert und Besonderheiten von sicht- und fühlbaren Teilen erörtert. Es wird auf integrative Materialverbindungen von Kunststoffen und Metallen sowie auf die speziellen Anforderungen der Elektrotechnik, wie Gehäusefertigung, Kontaktierungen und Stecker-Herstellung eingegangen. Die wirtschaftlichen Oberflächenmodifizierungen werden analysiert und das Vorgehen bei der Ausarbeitung von komplexen Fertigungssystemen erläutert. Die Technologie des Blasformens und des Spritzgießens werden als Beispiele für typische Verfahren der Funktionsintegration mit Kunststoffen erläutert. Ausgehend von der methodischen Vorgehensweise zur Konzeption technischer Systeme vermittelt die Lehrveranstaltung Leichtbau mit strukturierten Werkstoffen wesentliche Prinzipien und Entwurfsregeln zur Gestaltung von Leichtbaukonstruktionen im Allgemeinen sowie von strukturierten Leichtbausystemen. Dazu erhalten die Studierenden einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Leichtbauwerkstoffe mit ihren physikalischen Eigenschaften und den für die Praxis bedeutungsvollen Fertigungsverfahren. Diese Kenntnisse werden dabei anschließend anhand verschiedener Bauweisen wie Differential-, Integral- und Mischbauweise angewendet und näher erläutert. Komplettiert wird die Vorlesung Leichtbau mit strukturierten Werkstoffen durch das Gestalten von Krafterleitungen sowie die Auswahl von geeigneten Verbindungstechniken für Leichtbaustrukturen. Derartige Konstruktionselemente stellen vorwiegend die dimensionierenden Größen für das gesamte Bauteil in Leichtbauweise dar.

Empfohlene Voraussetzungen

keine

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 120 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Vorlesungsskript und Übungsmaterialien
- Michael Thielen, Peter Gust, Klaus Hartwig: Blasformen von Kunststoffhohlkörpern; ISBN-10: 3-446-22671-0
- Friedrich Johannaber: Sonderverfahren des Spritzgießens ISBN-10: 3-446-40579-8

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

Modulabschlussprüfung:
• Klausur, 120 Minuten ODER
• mündliche Prüfung, 30 Minuten

In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Einführung in den polymerbasierten Leichtbau (Vorlesung) • Einführung in den polymerbasierten Leichtbau (Übung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	342210 Vorlesung/Übung Einführung in den polymerbasierten Leichtbau - 4 SWS 342271 Prüfung Einführung in den polymerbasierten Leichtbau

Modul 13048 Auslegung faserverstärkter Kunststoffe

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13048	Wahlpflicht

Modultitel	Auslegung faserverstärkter Kunststoffe Design of Fibre Reinforced Plastics
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Seidlitz, Holger
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Auslegung faserverstärkter Kunststoffe sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Modellierungsansätze für die Struktursimulation von Bauteilen mit anisotroper Werkstoffcharakteristik zu bewerten und anzuwenden. Aufbauend auf den Grundlagen der Werkstoffmodellierung auf den verschiedenen Skalen werden neben der rein analytischen Beschreibung numerische Verfahren, insbesondere die Auslegung mittels Finiten Elemente Methode, vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, faserverstärkte Kunststoffbauteile mit örtlich verteilten richtungsabhängigen thermomechanischen Werkstoffeigenschaften so abzubilden, dass technologisch bedingte Randbedingungen, wie etwa Faserausrichtungen von kurzfaserverstärkten Spritzgießbauteilen und Drapiereffekte von endlosfaserverstärkten Mehrschichtaufbauten in der Simulation berücksichtigt werden.
Inhalte	• Im Modul wird den Studierenden die Auslegung sowie darauf aufbauend die Bewertung von Leichtbaukonstruktionen mit faserverstärkten Kunststoffen als Querschnittsdiziplin zwischen Konstruktion und Herstellung nähergebracht. • Ausgehend von den mathematischen Beschreibungen und tensoriellen Darstellung des verallgemeinerten richtungsabhängigen Hookschen Materialgesetzes, werden die verschiedenen Materialsymmetrien abgeleitet sowie deren zugehörigen Ingenieurskonstanten besprochen. Die Eigenschaften und experimentellen Ermittlungen dieser Materialkennwerte stehen ebenfalls im Fokus des Moduls.

	• Der Aufbau von linearen richtungsabhängigen Materialgleichungen im Allgemeinen sowie die analytische Formulierung von dünnwandigen Mehrschichtverbundaufbauten mittels der klassischen Laminattheorie im Besonderen ist Gegenstand dieser Lehrveranstaltung. • Die Bewertung der schichtaufgelösten und richtungsabhängigen Festigkeit in Form verschiedener Versagensmodelle wird in dieser Lehrveranstaltung beleuchtet, deren Vor- und Nachteile erläutert sowie deren Einsatzgrenzen aufgezeigt. • Die numerische Modellierung von Bauteilen mit lokalen Werkstoffeigenschaften wird exemplarisch an Strukturkomponenten verschiedener Komplexität vorgenommen, wobei zudem Herstellungsrandbedingungen in diese Modelle integriert werden. • Es werden Methoden und Strategien zur Strukturoptimierung erarbeitet und mit deren Hilfe Verbesserungsvorschläge der Materialanordnung sowie der Strukturgestaltung abgeleitet.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript und Übungsmaterialien • Helmut Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoffverbunden, Springer, 2007 • Holm Altenbach, Johannes Altenbach, Rolands Rikards: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke: Modellierung und Berechnung von Balken und Platten aus Verbundwerkstoffen, Wiley-VCH, 1996
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min. ODER • mündliche Prüfung, 30 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Auslegung faserverstärkter Kunststoffe (Vorlesung) • Auslegung faserverstärkter Kunststoffe (Übung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	342225 Vorlesung/Übung Auslegung faserverstärkter Kunststoffe - 4 SWS 342282 Prüfung Auslegung faserverstärkter Kunststoffe

Modul 13277 Normgerechtes Darstellen und Konstruieren

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13277	Wahlpflicht

Modultitel	Normgerechtes Darstellen und Konstruieren Technical Drawing and Design
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Höschler, Klaus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Den Studierenden soll die Fähigkeit vermittelt werden, selbstständig den Konstruktionsprozess für komplexe Systeme und Aufgaben zu reflektieren und die gewonnenen Erkenntnisse in technischen Zeichnungen umzusetzen bzw. zu präsentieren. Die Studierenden sind fähig normgerechte technische Zeichnung zu erstellen und zu lesen. Zur Umsetzung wird der konstruktive Kreativprozess durch vorgegebene Randbedingungen wie Funktionalität, Fertigungsverfahren oder Bauraum beschränkt und in einer semesterbegleitenden Aufgabe mithilfe erlernter Methoden durch die Studierenden zunächst im Kopf, später auf dem Papier und im CAD iterativ gelöst.
Inhalte	• Grundlagen des perspektivischen Zeichnens • Einführung der normgerechten technischen Darstellung • Normteile • Passungen und Toleranzen • Toleranzanalyse • VDI-Konstruktionsregeln • Einführung in CAD-Systeme • Fertigungsverfahren und deren Gestaltungsbesonderheiten • Kinematik im CAD
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Hausarbeit - 70 Stunden

	Selbststudium - 50 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Skript, Lernvideos
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 3 semesterbegleitende Hausaufgaben (70%) • schriftliche Abschlussprüfung, 80 min. (30%) <i>Beispiel für die Art der Hausaufgabe:</i> • Die 1. Hausaufgabe besteht aus der Erstellung einer technischen Einzelteilzeichnung, die in der 2. Hausaufgabe genutzt werden soll. • Die 2. Hausaufgabe besteht aus dem Zusammenbau dieser Einzelteile und der Dokumentation. Der Bericht sollte eine Schritt-für-Schritt-Montageanleitung mit Bildern und den erforderlichen Werkzeugen sowie eine technische Zeichnung der Teile enthalten (mind. 5 Seiten). • Die 3. Hausaufgabe beinhaltet eine technische Freihandskizze zur 2. Hausaufgabe.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Normgerechtes Darstellen und Konstruieren • Übung Normgerechtes Darstellen und Konstruieren
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 31102 Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	31102	Wahlpflicht

Modultitel	Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre Engineering Mechanics 1: Statics and Stresses
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ziegenhorn, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Befähigung zum Abstrahieren statischer Problemstellungen und Beschreiben mit mathematischen Beziehungen, Entwicklung der Fähigkeit, eigene Lösungen anschaulich und verständlich zu präsentieren.
Inhalte	Die Technische Mechanik ist ein Grundlagenfach für alle Ingenieurstudiengänge. Der erste Teil des Vorlesungszyklus Technische Mechanik vermittelt Methoden zur systematischen Modellbildung und Lösung statischer Probleme. Aufbauend auf den Axiomen der Mechanik werden im Rahmen der Starrkörpermechanik die Äquivalenz und das Gleichgewicht von Kräftesystemen, die Schwerpunktsberechnung, innere Kräfte und Momente in Balken und Fachwerken sowie Reibungsprobleme behandelt. Eine Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre vermittelt den Spannungs- und Verzerrungsbegriff sowie das Hookesche Gesetz, das anschließend auf Zug-/Druck-, Torsions-, Biege- und Knickprobleme angewandt wird.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Manuskript zur Vorlesung • Vorlesungsexperimente

	• Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet • Belegaufgaben
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiches Absolvieren der Testatklausuren Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Vorlesung) • Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Übung) • Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Seminar) • Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Tutorium) • Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Prüfung) • Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Konsultation)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	350701 Vorlesung Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre - 2 SWS 350702 Übung Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre - 2 SWS 350703 Seminar Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre - 2 SWS 350714 Konsultation Technische Mechanik Sprechstunde 350715 Konsultation Technische Mechanik 1 Prüfungsvorbereitung 350773 Prüfung Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre

Modul 35320 Kraftwerkstechnik I

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35320	Wahlpflicht

Modultitel	Kraftwerkstechnik I Power Plant Technology I
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Röntzsch, Lars
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung erwerben in der Vorlesung Kenntnissen über kraftwerkstechnische Prozesse. Sie vergleichen und bewerten verschiedene thermische Kraftwerkstypen. In den Übungen erlernen sie die Fähigkeit, selbständig Kreisprozesse auszulegen, zu berechnen und zu optimieren.
Inhalte	• Einleitung • Grundlagen des Dampfkraftprozesses • Grundlagen des Gaskraftprozesses • Berechnung von Kraftwerken • Brennstoffe und Grundlagen der Verbrennung • Aufbau von Gas- und Dampfturbinenkraftwerken • Übersicht über andere Kraftwerkssysteme • Emissionen und Umweltschutz
Empfohlene Voraussetzungen	• Fortschrittliche Kenntnisse und Verständnis von Technik, Physik, Chemie und Mathematik • Sehr gute Kenntnisse der Energietechnik und Thermodynamik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Ergänzende Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben werden über das Lernmanagementsystem Moodle bereitgestellt. Sie dienen ausschließlich der Unterstützung und Begleitung der Vorlesungen und

Übungen und können die regelmäßige Teilnahme, aktive Mitarbeit sowie die Anfertigung eigener Mitschriften während der Lehrveranstaltungen nicht ersetzen.

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung (120 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Technik und Nutzung regenerativer Energiequellen • Übung Technik und Nutzung regenerativer Energiequellen • Prüfung Technik und Nutzung regenerativer Energiequellen
Veranstaltungen im aktuellen Semester	320401 Vorlesung/Übung Kraftwerkstechnik I - 4 SWS 320470 Prüfung Kraftwerkstechnik I

Modul 36434 Statistische Methoden des Qualitätsmanagements

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36434	Wahlpflicht

Modultitel	Statistische Methoden des Qualitätsmanagements Statistical Methods of Quality Management
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wälder, Konrad
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden sind fähig, ausgewählte statistische Methoden des Qualitätsmanagements und Verfahren der Qualitätssicherung zur Planung, Prüfung, Lenkung und Verbesserung in Entwicklungs- Produktions- und Dienstleistungsprozessen anzuwenden, zu analysieren und zu bewerten.
Inhalte	Schwerpunkt der Veranstaltung „Statistische Methoden des Qualitätsmanagements“ sind quantitative Methoden und Hilfsmittel des Qualitätsmanagements in der Produktion und Dienstleistungsprozessen. Der Schwerpunkt des Moduls liegt in der Analyse und Auswertung von Stichproben, um die Qualität von Messsystemen und Prozessen analysieren und verbessern zu können. Behandelt werden Verfahren der Mess- und Prozessfähigkeitsanalyse, Stichprobenverfahren sowie Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse und der statistischen Prozessregelung (SPC). Lehrgangsinhalte der Deutschen Gesellschaft für Qualität (DGQ) fließen in die Vorlesung ein.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul 36403 <i>Grundlagen der Qualitätslehre</i>
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungs- und Übungsmaterialien im ELearning-Kurs. • Wälder, K., Wälder, O.: Statistische Methoden der Qualitätssicherung-Praktische Anwendung mit MINITAB und JMP. München, Wien: Hanser, 2013 • Schmitt, R., Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement: Strategien – Methoden – Techniken. 5. aktual. Auflage. München, Wien: Hanser, 2015 • DGQ-Band Nr. 11-05: Formelsammlung zu den statistischen Methoden des Qualitätsmanagements. 3. Auflage, Berlin, Zürich, Wien; Beuth Verlag, 2006 • Timischl, W.: Qualitätssicherung: Statistische Methoden. 4. Auflage. München, Wien: Hanser, 2012 • Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 4. vollständig überarbeitete Auflage. München, Wien: Hanser 2018 • Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement. 1. Auflage. München, Wien, Hanser 2006
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Bewertung ergibt sich aus den nachfolgenden Bewertungen: • Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabe in Gruppen mit abschließender Präsentation, 10-15 min., im Rahmen der Lehrveranstaltung sowie Abgabe einer Projektdokumentation im Umfang von 20-30 Seiten (Gewichtung: 40 %). • Mündliche Teilleistung (Dauer 20 Minuten) ODER schriftliche Teilleistung (Dauer 80 Minuten) ODER elektronische Teilleistung (Dauer 60 Minuten) (Gewichtung: 60 %). Die Form der abschließenden Leistung wird zum Veranstaltungsbeginn spezifiziert. Zum Bestehen des Moduls müssen mindestens 50 % erfolgreich erbracht werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Dieses Modul ist ein Bestandteil für die Qualifizierung zum „Quality Systems Manager Junior“, die die Deutsche Gesellschaft für Qualität nach Bestätigung durch den Lehrstuhl Qualitätsmanagement vergibt. Dieses Modul ist ein Bestandteil für die Qualifizierung zum „Six Sigma Green Belt“, der durch den Lehrstuhl Qualitätsmanagement vergeben wird.
Veranstaltungen zum Modul	• Statistische Methoden des Qualitätsmanagements (Qualitätslehre II) (Vorlesung) • Statistische Methoden des Qualitätsmanagements (Qualitätslehre II) (Seminar) • Statistische Methoden des Qualitätsmanagements (Qualitätslehre II) (Projekt)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 41203 Allgemeine Ökologie

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	41203	Wahlpflicht

Modultitel	Allgemeine Ökologie General Ecology
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Birkhofer, Klaus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Das Modul vermittelt eine Übersicht über die Stellung der Ökologie im Rahmen der Umweltwissenschaften sowie die Aufgaben und Ziele der Allgemeinen Ökologie. Die Studierenden sind in der Lage, wichtige ökologische Sachverhalte unter anwendungsbezogenen Gesichtspunkten zu behandeln.
Inhalte	Grundlagen der Ökologie • Stellung der Ökologie im Rahmen der Umweltwissenschaften • Aufgaben und Ziele der ökologischen Forschung • Modulorganisation und Einordnung Ökologie • Was ist Ökologie • Abiotische Bedingungen • Autökologie • Populationsökologie • Gemeinschaftsökologie • Biome • Biodiversität • Argument für Artenschutz • Ökosystemfunktionen und -leistungen • Agrarökologie • Bodenökologie Angewandte Ökologie und Datenauswertung • Wie schreibe ich wissenschaftliche Texte • Praktische Beispiele ökologischer Forschung • Studiendesign • Probenahmemethoden

	• Biodiversität verstehen • Globale Biodiversitätskrise • Räumliche Muster • Biologische Schädlingskontrolle • Biologische Schädlingskontrolle & Klimawandel • Regressionsanalyse • Multivariate Analyse
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 41103 <i>Biologie</i> oder vergleichbare Kenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Empfohlene Lehrbücher: • Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1991. Ökologie. Individuen, Populationen und Lebensgemeinschaften. Berlin. • Krebs, C. & Hall, P. 2008. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 6th ed. New York. • Smith, T.M. & Smith, R.L. 2009. Ökologie. Pearson-Studium. • Southwood, T.R.E. & Henderson, P.A. 2000. Ecological Methods. 3. Auflage. Blackwell, New York • Townsend, C.R., Begon, M.C & Harper, J.L. 2000. Essentials of Ecology. Malden, Mass.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Am Ende des Semesters erfolgt eine schriftliche Prüfung (120 Minuten), welche die Inhalte der Teile Grundlagen der Ökologie und Angewandte Ökologie und Datenauswertung zu je 50% abdeckt. Die Note der Klausur ist die Modulnote.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	jedes Wintersemester: • 240703 Vorlesung Grundlagen der Ökologie • 240712 Vorlesung/Übung Angewandte Ökologie und Datenauswertung • 240704 Prüfung Allgemeine Ökologie jedes Sommersemester: • 240774 Prüfung Allgemeine Ökologie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	240703 Vorlesung Grundlagen der Ökologie - 2 SWS 240712 Vorlesung/Übung Angewandte Ökologie und Datenauswertung - 2 SWS 240704 Prüfung Allgemeine Ökologie

Module 41217 General and Applied Ecology

assign to: Module für alle Schwerpunkte

Study programme Angewandte Naturwissenschaften

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	41217	Compulsory elective

Modul Title	General and Applied Ecology
	Allgemeine und Angewandte Ökologie
Department	Faculty 2 - Environment and Natural Sciences
Responsible Staff Member	Dr. Djoudi, El Aziz
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	Every winter semester
Credits	6
Learning Outcome	The Module General and Applied Ecology provides an overview of the basic and applied aspects of ecology. The lectures provide a comprehensive overview of modern concepts of ecology including ecophysiology, population and community ecology. Ecological research further requires a fundamental understanding of sampling techniques and designs. Students will learn about • basic concepts of ecology • analyses of simple and more complex ecological data • the diversity of ecosystems and organisms • contemporary challenges in ecology • basic concepts of study design • sampling techniques
Contents	• What is ecology? • Organisms in the environment • Ecophysiology • Population ecology • Community ecology • Understanding biodiversity • Analysing ecological data • Describing spatial distributions • Macroecology • Study design & hypothesis testing • Sampling organisms
Recommended Prerequisites	Bachelor Module 41102 Ecology, 12954 Biostatistics, 41106 Biology
Mandatory Prerequisites	none

Forms of Teaching and Proportion	Lecture - 2 hours per week per semester Seminar - 2 hours per week per semester Self organised studies - 120 hours
Teaching Materials and Literature	The class is organized as lectures complemented by discussions and individual contributions. All slides and schedules are available in Moodle. Self-organized work, in particular independent acquisition of relevant ecological information, is required. Textbooks Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. Blackwell Publ. Townsend, C.R., Begon, M. & Harper, J.L. 2008. Essentials of ecology. Blackwell Publ. Southwood, T. R. 1994. Ecological methods. Chapman & Hall MacGarigal, K., Cushman, S. & Stafford, S. 2000 Multivariate statistics for wildlife and ecology research. Springer Zuur, A.F., Ieno, E.N. & Smith, G.M. 2007 Analysing ecological data. Springer Scheiner, S.M. 2001 Design and analysis of ecological experiments. Oxford Univ. Press Quinn, G.P. & Keough, M.J. 2002 Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge Univ. Press EBooks Jorgensen - Encyclopedia of Ecology Levin - Encyclopedia of Biodiversity Levin – The Princeton Guide to Ecology Pla - Quantifying Functional Biodiversity Adams – Species Richness
Module Examination	Final Module Examination (MAP)
Assessment Mode for Module Examination	Written exam at the end of the lecture period (120 min.)
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	Complementary module WHS
Module Components	• 240745 Lecture/Seminar Fundamentals of Ecology • 240746 Lecture/Seminar Ecological Methods and Models
Components to be offered in the Current Semester	240745 Lecture/Seminar Fundamentals of Ecology - 2 Hours per Term 240746 Lecture/Seminar Ecological Methods and Models - 2 Hours per Term 240748 Examination Exam General and Applied Ecology

Modul 43503 Deponietechnik

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	43503	Wahlpflicht

Modultitel	Deponietechnik Landfill Technology
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. habil. Abendroth, Christian
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Erwerb grundlegender und vertiefter Kenntnisse zur Funktionsweise von abfallwirtschaftlichen Entsorgungsanlagen insbesondere Deponien als Voraussetzung für das Erkennen der komplexen technischen und planungsrechtlichen Anforderungen an Deponien.
Inhalte	Das Modul thematisiert Aufbau und Funktionsweisen von Deponien sowie zugrunde liegende biologische Grundlagen. Auch auf rechtliche und technische Anforderungen gem. DepV und BbergG/ABergV wird eingegangen (z.B. Anforderungen an den Standort, Basisabdichtung, Oberflächenabdichtung, Sickerwasserfassung/-behandlung). Neben Grundlagen zu Deponierungsverfahren wird im Modul eine Übersicht über aktuelle Forschungs- und Entwicklungsvorgänge vorgestellt. Dies beinhaltet Inhalte aus aktuellen Fachpublikationen, aber auch Fallstudien zur exemplarischen Vorstellung von Deponien.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Skript, Gesetzgebung im Depoierrecht (inbs. DepV), Fachliteratur
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Vorlesungsbegleitende Aufgaben (Gesprächsrunden, Zwischenaufgaben, rollengestützte Peer-Prüfungen); Bewertung von Eigeninitiative, aktiver Beteiligung und Beitragsqualität, 50%; (wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgeben) • Schriftliche Ausarbeitung (10 - 12 Seiten), 50%
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 238123 Vorlesung Ablagerung von Abfällen / Deponietechnik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	238123 Vorlesung Deponietechnik - 4 SWS

Modul 43504 Biologische Verfahren der Biomasse- und Abfallbehandlung

zugeordnet zu: Module für alle Schwerpunkte

Studiengang Angewandte Naturwissenschaften

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	43504	Wahlpflicht

Modultitel	Biologische Verfahren der Biomasse- und Abfallbehandlung Biological Methods for Biomass and Waste Treatment
Einrichtung	Fakultät 2 - Umwelt und Naturwissenschaften
Verantwortlich	Prof. Dr. habil. Abendroth, Christian
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	<p data-start="0" data-end="990">Die Studierenden werden mit ökologisch und ökonomisch tragfähigen Alternativen zur konventionellen Abfallbehandlung vertraut gemacht, wobei integrierte und systemische Lösungen im Mittelpunkt stehen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf anaeroben Mikrobiomen und deren zentraler Rolle in biologischen Umwandlungsprozessen wie Vergärung, Kompostierung sowie weiteren innovativen Verfahren der Reststoffverwertung. Aufbauend auf mikrobiologischen und biochemischen Grundlagen werden Funktionsprinzipien, Prozessdynamiken und Wirkungsgrade analysiert und auf reale Anwendungen übertragen. Neben etablierten Technologien werden auch aktuelle Forschungsansätze, internationale Entwicklungen sowie neuartige Verfahrenskombinationen – einschließlich Beiträge aus der eigenen Forschung – behandelt. Ziel ist es, ein vertieftes Verständnis für die stoffliche und energetische Nutzung von Reststoffen im Kontext einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft zu entwickeln und die Fähigkeit zu fördern, eigenständig systemorientierte Lösungsansätze zu entwerfen. <p data-start="0" data-end="990">Ein interaktives Lehrformat bildet den didaktischen Kern: Während der Veranstaltungen bearbeiten die Studierenden kontinuierlich Aufgabenstellungen, deren Ergebnisse in die Leistungsbewertung einfließen. Dadurch wird ein aktiver Lernprozess unterstützt, der analytisches Denken, Anwendungskompetenz und wissenschaftliche Diskussion fördert. <p data-start="0" data-end="990">
Inhalte	<p data-start="75" data-end="466">Der Kurs bietet einen fundierten und zugleich praxisnahen Einstieg in die biologische Nutzung von Reststoffen im Kontext einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft.

Ausgehend von den Grundlagen der Biologie und Photosynthese wird zunächst das Spannungsfeld „Teller vs. Tank“ beleuchtet, um Nutzungskonflikte zwischen Nahrungsmittelproduktion und bioenergetischer Verwertung kritisch einzuordnen. Im weiteren Verlauf werden zentrale Verfahren der biologischen Reststoffbehandlung behandelt, darunter Kompostierung, Biogasproduktion und Dunkelfermentation. Diese Prozesse werden nicht nur technologisch, sondern insbesondere aus Sicht anaerober Mikrobiome verstanden, die als treibende Kraft hinter Stoffumwandlungen im Fokus stehen. Eine Einführung in Mikrobiome sowie deren Analyse – von taxonomischen Profilen bis hin zu funktionellen Ansätzen wie der Proteomik – ermöglicht ein vertieftes Verständnis mikrobieller Gemeinschaften und ihrer Leistungsfähigkeit. Darauf aufbauend werden zentrale Stoffwechselprozesse wie Gärung und Methanogenese detailliert betrachtet und in den Kontext technischer Anwendungen eingeordnet. Ergänzend werden innovative und weniger etablierte Ansätze wie der Einsatz von Insekten, Biolaugung, Sanierungskonzepte sowie neue Materialien und Systeme (z. B. SLMs) vorgestellt. Der Kurs verbindet aktuelle Forschung mit anwendungsorientiertem Wissen und eröffnet einen interdisziplinären Blick auf biologische Transformationsprozesse – mit dem Ziel, nachhaltige und kreative Lösungsansätze für die Ressourcennutzung von morgen zu entwickeln.

Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	- Kranert M. Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg Wiesbaden, 2017, https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2257-4 - Bischofsberger, Dichtl, Rosenwinkel, Seyfried, Böhnke. Anaerobtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005, ISBN: 3-540-06850-3 - Weitere Literatur wird im Rahmen der Lehre bekannt gegeben
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Leistungsüberprüfung in diesem Modul erfolgt kontinuierlich und dialogorientiert in mündlicher Form. Die Studierenden sollen ihr Verständnis der Kursinhalte unter Beweis stellen, indem sie fachspezifische Fragen beantworten und Fragen an ihre Kommilitonen formulieren. Die Leistungsüberprüfung findet regelmäßig während des gesamten Semesters statt und zielt darauf ab, fachspezifisches Wissen, Verständnis sowie die Fähigkeit zur Teilnahme an wissenschaftlichen Diskussionen zu bewerten. Mündliche Leistungsüberprüfung grundsätzlich nach jeder zweiten Lehrveranstaltung Etwas 15–20 Minuten pro Prüfungseinheit 1–2 Fragen

pro Studierenden etwa alle zwei Wochen<li data-start="536" data-end="1040">ca. 10 bewertete Fragen pro Studierenden im Verlauf des Semesters<li data-start="536" data-end="1040">1 Punkt für jede erfolgreich beantwortete Frage<li data-start="536" data-end="1040">Bewertung der Antworten auf Grundlage der fachlichen Richtigkeit und des nachgewiesenen Verständnisses<li data-start="536" data-end="1040">Bewertung der von den Studierenden formulierten Fragen auf Grundlage ihrer wissenschaftlichen Relevanz, Klarheit und Angemessenheit<p> Alle bewerteten Fragen/ Aufgaben werden gleich gewichtet. Das Gesamtergebnis der Prüfungsleistung ergibt sich aus dem Anteil der erreichten Punkte an der insgesamt erreichbaren Punktzahl (100 %). Vergleichbare Anzahl und vergleichbares Niveau der Prüfungsmöglichkeiten für alle Studierenden

Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	15
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 238117 Vorlesung/Seminar Biologische Verfahren der Biomasse und Abfallbehandlung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	238117 Vorlesung/Seminar Biologische Verfahren der Biomasse und Abfallbehandlung - 4 SWS

Erläuterungen

Das Modulhandbuch bildet als Teil der Prüfungsordnung die Rechtsgrundlage für ein ordnungsgemäßes Studium. Darüber hinaus soll es jedoch auch Orientierung bei der Gestaltung des Studiums geben.

Dieses Modulhandbuch wurde am 18. September 2026 automatisch für den Bachelor (universitär)-Studiengang Angewandte Naturwissenschaften (universitäres Profil), PO-Version 2024, aus dem Prüfungsverwaltungssystem auf Basis der Prüfungsordnung generiert. Es enthält alle zugeordneten Module einschließlich der ausführlichen Modulbeschreibungen mit Stand vom 18. September 2026. Neben der Zusammensetzung aller Veranstaltungen zu einem Modul wird zusätzlich das Veranstaltungsangebot für das jeweils aktuelle Semester gemäß dem Verzeichnis der BTU ausgegeben.

The module catalogue is part of the examination regulation and as such establishes the legal basis for studies according to the rules. Furthermore, it should also give orientation for the organisation of the studies.

This module catalogue was generated automatically by the examination administration system on the base of the examination regulation on the 18 September 2026, for the Bachelor (universitär) of Natural and Applied Sciences (research-oriented profile). The examination version is the 2024, Catalogue contains all allocated modules including the detailed module descriptions from 18 September 2026. Apart from the composition of all components of a module, the list of lectures, seminars and events for the current semester according to the catalogue of lectures of the BTU is displayed.