



Wintersemester 24/25

Modulhandbuch

für das Studium

Chemie

Bachelor of Science

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung BPO 2018/2022/2024

Erzeugt am: 04. Oktober 2024

Übersicht nach Modulgruppen

1) Pflichtbereich

a) Bachelorarbeit

02-CHE-BA-Modul BA: Modul Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium) (15 CP).....	8
--	---

b) Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

02-CHE-BA-ALC: Allgemeine Chemie (9 CP).....	4
02-CHE-BA-AC: Anorganische Chemie (9 CP).....	12
02-CHE-BA-AC-P: Anorganisch-Chemisches Praktikum (9 CP).....	15
02-CHE-BA-Spek: Spektroskopie (9 CP).....	17
02-CHE-BA-Chro: Chromatographie (3 CP).....	20
02-CHE-BA-OC: Organische Chemie (12 CP).....	23
02-CHE-BA-OC-P: Organisch-Chemisches Praktikum (12 CP).....	26
02-CHE-BA-PC1: Physikalische Chemie 1 (6 CP).....	29
02-CHE-BA-PC2: PC2 Physikalische Chemie 2 (6 CP).....	32
02-CHE-BA-PC-P: Physikalisch-Chemisches Praktikum (6 CP).....	35
02-CHE-BA-ThC: Theoretische Chemie (9 CP).....	37
02-CHE-BA-BC: Biochemie (9 CP).....	41
02-BIO-BA-Bio: Zellbiologie (3 CP).....	45
02-CHE-BA-RM: Rechenmethoden (9 CP).....	48
01-PHY-BA-Phy: Physik (9 CP).....	52
02-CHE-BA-Profil: Profilmodul (6 CP).....	55

2) Wahlpflichtbereich

a) Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Biochemie

02-CHE-BA-Ban: Bioanalytik (12 CP).....	59
02-CHE-BA-BGZ: Biochemische Grundlagen der Zellbiologie (9 CP).....	61

b) Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Chemie

02-CHE-BA-AC-F: Anorganisch-Chemische Festkörperchemie (9 CP).....	57
--	----

02-CHE-BA-Mak: Makromolekulare Chemie (3 CP).....	63
02-CHE-BA-MeC: Meereschemie (6 CP).....	65
02-CHE-BA-OCV: Vertiefung Organische Chemie (3 CP).....	68

3) General Studies Bereich

a) Pflichtbereich

02-CHE-BA-Recht: Recht Rechtskunde in der Chemie (3 CP).....	70
02-CHE-BA-Tox: Toxikologie (3 CP).....	72

b) Wahlbereich

02-CHE-BA-DNK: Chemisch-analytisches Denken (3 CP).....	75
02-CHE-BA-EXK: Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie: Qualitätsmanagement und Umweltschutz (3 CP).....	78
02-BIO-BA-Faszi: Faszination Biowissenschaften (3 CP).....	80
02-CHE-BA-Faszi: Faszination Chemie (3 CP).....	82
02-BIO-BA-GS17: Intercultural Exchange Digital - A Glance into Cape Town`s Coloured Community (3 CP).....	84
02-BIO-BA-GS38: Lerntandem - Interkulturelles Arbeiten (3 CP).....	86
02-CHE-BA-SCUB: Tutor:in im Schullabor (3 CP).....	88

4) Ergänzende Veranstaltungen

02-CHE-BA-0: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Chemie (0 CP).....	90
--	----

Modul 02-CHE-BA-ALC: Allgemeine Chemie

General Chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In der **Vorlesung** werden folgende Stoffbereiche abgedeckt:

- Grundbegriffe: Elemente/Verbindungen/Mischungen, Elementaranalyse, Summenformel, Aggregatzustände, physikalische und chemische Umwandlungen, Maßeinheiten, Molbegriff und abgeleitete Größen.
- Atome: Atommodelle, Ordnungszahlen, Atommassen, Isotope, Atombau, Elektronenkonfiguration, Aufbauprinzip, Hund'sche Regel, Periodensystem, Energieniveaus, Quantenzahlen, Atomspektren (H-Atom), Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität.
- Typen chemischer Bindungen und zwischenmolekularer Kräfte: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, Übergänge zwischen den Bindungstypen, Ion-Dipol- und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Dispersion, Wasserstoffbrücken.
- Kovalente Bindung: Valenzstrichformeln, Bindungsordnung, Oktettregel, VSEPR-Modell, Elektronegativität, Formalladungen, Partialladungen.
- Valenzbindungs- und Molekülorbitalmodelle: Schrödinger-Gleichung, Wellenfunktion, LCAO-MO, Hybridisierung, Hypervalenz.
- Festkörper: Kugelpackungen, Kristallgitter, Kristallsysteme, Gitterenergie, Bragg'sche Beugung.
- Gase: ideales Gasgesetz, reale Gase, Gasverflüssigung, Dampfdruck, kinetische Gastheorie.
- Chemische Reaktionen: Reaktionsgleichung und Stöchiometrie, Einteilung chemischer Reaktionen, Oxidationszahlen und Redoxreaktionen, Energetik chemischer Reaktionen: Reaktionsenergie und -enthalpie,.
- Chemisches Gleichgewicht: reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Prinzip des kleinsten Zwanges, Gasgleichgewichte, homogene Lösungsgleichgewichte, heterogene Gleichgewichte, Löslichkeitsprodukt.
- Säuren und Basen: Säure/Basekonzepte: Brönsted, Lewis, Säurestärke und Molekülstruktur, Ionenprodukt des Wassers und pH-Wert, Säure-/Basegleichgewichte: pKs, pKb, Pufferlösungen, Säure-Base-Titrationen.
- Elektrochemie: Galvanische Zellen, Elektrodenpotential, elektrochemische Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Redox Titration.
- Kinetik: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen, Stoßtheorie, Temperaturabhängigkeit und Aktivierungsenergie, Katalysatoren.

In der **Übung** werden die zuvor genannten Inhalte wiederholt und vertieft und durch Rechenbeispiele ergänzt. Eine Beschreibung der Organisation und des Ablaufs der Übungen ist in Stud.IP online verfügbar.

Die Experimente im **Praktikum** behandeln die zentralen Aspekte der in Vorlesung und Übung behandelten Inhalte. Sie vermitteln laborpraktische Fähigkeiten zu zahlreichen Basisoperationen im chemischen Labor unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, den Studierenden Einblick in wesentliche Grundlagen der Allgemeinen Chemie zu vermitteln. Im Vordergrund stehen die Vermittlung von Konzepten und deren Anwendungen. Das Modul soll auch allgemein-chemisches Grundwissen als Vorbereitung auf die weiterführenden Veranstaltungen vermitteln.

Im einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Konzepte der Allgemeinen Chemie
- Kenntnisse zum wichtigen theoretischen Modellen in der Chemie, sowie zu wichtigen Experimenten und Anwendungen
- Kompetenzen in der Deutung makroskopisch beobachtbarer chemischer Prozesse
- Kompetenz in der Anwendung der Fach- und Formelsprache der Chemie
- Kompetenzen in einfachen chemischen Berechnungen, insbesondere dem stöchiometrischen Rechnen
- Übertragung der grundlegenden Konzepte und der Terminologie auf neue Fragestellungen und eigenständiges Lösen von Übungsaufgaben
- Kenntnis der Labor- und Sicherheitsbestimmungen
- Beherrschen elementarer Laborfertigkeiten
- Erfahrungen im eigenverantwortlichen Experimentieren mit chemischen Stoffen und Laborgeräten
- Fertigkeiten in experimentellem Arbeiten

Workloadberechnung:

146 h Selbstlernstudium

124 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Tilmann Harder
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung ALC Allgemeine Chemie	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 2 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Beschreibung:

1 PL: Klausur oder mündliche Prüfung

1 PL: Portfolio: Praktikumsberichte zu 10 Praktikumstagen in Zweiergruppen; davon werden die letzten 4 Berichte benotet.

Praktikumsberichte sind jeweils innerhalb einer Woche abzugeben

Klausur oder mündliche Prüfung: 60%; Praktikumsberichte, benotet: 40%

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Allgemeine Chemie

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

4,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Tim Neudecker
Prof. Dr. Marcus Bäumer

Literatur:

- Atkins & Jones „Chemie – einfach alles“ Verlag Wiley-VCH
- Binnewies, Jäckel, Willner & Rayner-Canham „Allgemeine und Anorganische Chemie“; Spektrum Verlag
- Brown, LeMay, Bursten & Bruice „Das Basiswissen der Chemie“; Pearson Verlag
- Huheey & Keiter: „Anorganische Chemie“; deGruyter Verlag
- Riedel & Janiak: „Anorganische Chemie“; deGruyter Verlag
- Shriver/Atkins/Langford: „Anorganische Chemie“; Verlag Wiley-VCH

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung ALC Allgemeine Chemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Allgemeine Chemie (VF, LO) (Vorlesung)**

"Informationen zum Modul Allgemeine Chemie" https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/fachbereiche/fb2/marchem/alc_infotext_2324.pdf

Lehrveranstaltung: Übungen zur Allgemeinen Chemie

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Dr. Uwe Schüßler
Prof. Dr. Tilmann Harder

Lehrform(en):

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung ALC Allgemeine Chemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Übungen zur Allgemeinen Chemie (VF, LO) (Übung)**

"Informationen zum Modul Allgemeine Chemie" https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/fachbereiche/fb2/marchem/alc_infotext_2324.pdf

Lehrveranstaltung: Praktikum zur Allgemeinen Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in: Dr. Uwe Schüßler
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung ALC Allgemeine Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Praktikum zur Allgemeinen Chemie (VF, LO) (Praktikum) "Informationen zum Modul Allgemeine Chemie" https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/fachbereiche/fb2/marchem/alc_infotext_2324.pdf Gruppeneinteilung und weitere Infos in Stud.IP.	

Modul 02-CHE-BA-Modul BA: Modul Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium)
Module Bachelor Thesis (incl. Colloquium)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Bachelorarbeit

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Siehe BPO § 6, die Voraussetzungen sind dort als Zugangsvoraussetzungen definiert.

Lerninhalte:

Allgemeines Ziel dieses Moduls ist die Heranführung der Studierenden an das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten und die Auswertung und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse. Dazu wird im Rahmen des Forschenden Lernens ein Forschungsprojekt eigenständig und individuell unter der Betreuung eines erfahrenen Wissenschaftlers durchgeführt. Die Bachelorarbeit wird betreut und durchgeführt unter den Konditionen des Fachbereichs 2 an der Universität Bremen und gemäß der Prüfungsordnung des zugehörigen Studienprogramms.

Das Modul setzt sich aus folgenden Teilkomponenten zusammen:

Vorseminar:

In einem Vorseminar sollen die Studierenden an das Thema ihrer BA-Arbeit fachspezifisch herangeführt werden. Hierzu sollen in einer schriftlichen Ausarbeitung Literaturbeispiele eines aktuellen Forschungsgebiets zusammengefasst werden, die im Zusammenhang mit der späteren Bachelorarbeit stehen. Das Thema wird durch einen Dozenten vorgegeben. Dieser sollte gleichzeitig der Betreuer der Bachelorarbeit sein. Ziel ist es, dass sich die Studierenden anhand einschlägiger Literatur in das wissenschaftliche Umfeld der Bachelorarbeit einarbeiten und Dieses in einem Referat oder einer Posterpräsentation vor ihren Kommilitonen zusammenfassen.

Einführungsseminar:

Im Einführungsseminar werden den Studierenden allgemeine Aspekte des selbstständigen wiss. Arbeitens (Aufbau und Planung von Experimenten, Versuchs- und Problemlösungsstrategien, kritische Zwischenauswertung, etc.) und des Verfassens wissenschaftlicher Texte (Konzeption einer BA-Arbeit, Verfassen von wissenschaftlichen Artikeln) vermittelt.

BA-Arbeit:

Die Studierenden sollen ein begrenztes wissenschaftliches Problem eigenständig bearbeiten. Diese Phase beinhaltet (ggf.) neben dem Aufbau des Experimentes die Durchführung der Versuche, Messreihen, Analysen, Synthesen in den Arbeitsgruppen des Fachbereiches.

Betreuung der BA-Arbeit:

Während der experimentellen Phase der BA-Arbeit werden die Studierenden kontinuierlich von einem Hochschullehrer wissenschaftlich betreut. Die praktische Betreuung der Experimente kann durch einen wiss. Mitarbeiter aus dessen Arbeitsgruppe erfolgen. Dabei wird einleitend das exp. Herangehen, der Versuchsaufbau und der Versuchsplan diskutiert. Während der Arbeit werden alle Aspekte des Einführungsseminars konkret angesprochen; es werden Hilfestellungen bei exp. Problemen, der Beurteilung von Zwischenergebnissen etc. gegeben.

Abschluss der BA-Arbeit:

Die experimentelle Phase der Arbeit wird mit einer schriftlich ausgearbeiteten Bachelorarbeit abgeschlossen, die neben eine in das Thema einführende Literaturübersicht die Diskussion der experimentellen Ergebnisse und die zugehörigen experimentellen Daten beinhalten sollte.

Wahlpflichtoptionen im Modul Bachelorarbeit mit einer Dauer von 12 Wochen (oder auf Antrag 16 Wochen):

WP1: Die praktischen Arbeiten werden in einer Forschungsgruppe am Fachbereich 2 oder einem anderen Fachbereich der Universität Bremen durchgeführt.

WP2: Die praktischen Arbeiten werden als in eine externe Forschungseinrichtung im In- oder Ausland integrierte*r Praktikant*in durchgeführt.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- Ihre bisher erlernten praktischen und theoretischen Kenntnisse in einer eigenständigen Forschungsarbeit umsetzen.
- unter Anleitung und Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in ein wissenschaftliches Projekt formulieren, planen, durchführen und Ihre Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung wissenschaftlich korrekt wiedergeben.
- auf zukünftige, komplexere Forschungstätigkeiten vorbereitet werden.

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 15 / 450 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Bachelor Thesis und Kolloquium	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Bachelorarbeit	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 2 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Abschlussbericht der Bachelorarbeit (75%) Abschlusskolloquium (25%)	
Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Begleitseminar zur Bachelorarbeit	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Begleitseminar (zu Bachelor-/Masterarbeit)	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Seminar zur Bachelorarbeit (Seminar) 2 SWS n.V.	

Modul 02-CHE-BA-AC: Anorganische Chemie

Inorganic Chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Keine

Lerninhalte:

In der Vorlesung „Hauptgruppenchemie“ sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Allgemeine Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten im Periodensystem:
- Alkali- und Erdalkalimetalle, Edelgase, Halogene, Chalcogene, Elemente der 15., 14. und 13. Gruppe: Vorkommen der Elemente, Isolierung und Darstellung, Reaktionen der Elemente, Eigenschaften und Bedeutung der wichtigsten Verbindungen, Technische Verfahren etc.
- Anwendung des Stoffes der Allgemeinen Chemie auf die Stoffchemie: Säure-Base-, Redox-Reaktionen, Bindungstypen und Modelle, Chemische Gleichgewichte

In der Vorlesung „Nebengruppenchemie“ sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Periodensystem: Übergangsmetalle, Geschichte, Vorkommen, Isolierung und Darstellung, Reaktionen, Eigenschaften und Bedeutung ausgewählter Verbindungen, Technische Verfahren,
- Komplexchemie, Komplexstabilität, Isomeren bei Komplexverbindungen, Bindungstheorie von Komplexverbindungen, Farben von Komplexen, Reaktionen von Komplexen, Übergangsmetalle M-M-(Mehrfach-)Bindungen

In der Vorlesung „Quantitative Analyse“ werden folgende Stoffbereiche abgedeckt:

- Photometrie (Lambert-Beersches Gesetz, Kalibrierung eines quantitativen Analyseverfahrens, Statistik zur Auswertung quantitativer Messdaten).
- Gravimetrie (Grundlagen, Experimentelle Beispiele, Rechenbeispiele).
- Volumetrie (Säure-Base-Titrationen, Fällungstitrationen, Komplexometrie, Redox-Titrationen, Indikatoren).

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Teils „Hauptgruppenchemie“ ist, den Studierenden einen Überblick über Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten in der Chemie der Elemente anhand eines Durchgangs durch das Periodensystem zu vermitteln. Veranschaulicht wird dieses durch ausgewählte charakteristische Reaktionen der Elemente und ihrer Verbindungen.

Ziel des Teils „Nebengruppenchemie“ ist, den Studierenden einen Überblick über die Konzepte und Prinzipien der Übergangselemente zu vermitteln. Die Studierenden erlangen ein tieferes Verständnis für die Nebengruppenchemie durch die Einführung geeigneter Modelle, Vermittlung charakteristischer Reaktionen der Elemente und die Darstellung großtechnischer Produktionsprozesse.

Ziel des Teils „Quantitative Analyse“ ist, den Studierenden einen Überblick über Zusammenhänge und experimentellen Grundlagen der verschiedenen Titrationsarten zu vermitteln sowie diese an ausgewählten Beispielen und Berechnungen exemplarisch darzustellen.

Workloadberechnung:

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

172 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Jens Beckmann
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung AC Anorganische Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Mündliche Prüfung, Einzelprüfung	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 20-30 Minuten	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Chemie der Hauptgruppenelemente	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Prof. Dr. Jens Beckmann
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung AC Anorganische Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Chemie der Hauptgruppenelemente (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Chemie der Nebengruppenelemente	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Dr. Emanuel Hupf
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung AC Anorganische Chemie

Lehrveranstaltung: Quantitative Analyse	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Dr. Uwe Schüßler
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung AC Anorganische Chemie

Modul 02-CHE-BA-AC-P: Anorganisch-Chemisches Praktikum

Inorganic Chemistry Laboratory

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul AC

Lerninhalte:

In dem Modul sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Allgemeine Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten im Periodensystem
- Anwendung des Stoffes der Allgemeinen Chemie auf die Stoffchemie: Säure-Base- und Redox-Reaktionen, Bindungstypen und –modelle, Chemische Gleichgewichte.

Das Praktikum setzt sich aus drei Teilen zusammen.

- Im qualitativen Teil werden entsprechende qualitative Analysen nach analytischen Gruppen geordnet und als Vollanalysen nach der Halbmikromethode durchgeführt.

In dem Teil „Quantitative Analyse“ sollen folgende experimentell, analytische Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Gravimetrie, Redox-Titration, Potentiometrische Säure-Base-Titration, Bestimmung eines höheren Oxids nach Bunsen, komplexometrische Titrationsen, photometrische Bestimmung
- Im präparativen Teil sollen einfach anorganische Präparate angefertigt und charakterisiert werden.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, den Studierenden einen Überblick über Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten in der Chemie der Elemente anhand einfacher Analysen von Verbindungen und Ionen aus den Haupt- sowie Nebengruppen zu geben.

Ziel des Teils „Quant. Analyse“ ist, den Studierenden das sichere Beherrschen quantitativer Analyseverfahren zu verschaffen.

Im einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Verknüpfung von Experiment und Theorie, Erlernen der Laborpraxis der analytischen Chemie, richtiges Protokollieren von Experimenten

Ziel des präparativen Teils ist es, die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Synthesen und Experimente der anorganischen Chemie sowie der Komplexchemie durchführen zu können.

Workloadberechnung:

210 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

60 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Jens Beckmann

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

2 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 24/25 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden
--	---

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung AC-P Anorganisch-Chemisches Praktikum	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 4 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 3 mündliche Prüfungen: zwei mündliche Gruppenprüfungen (jeweils 2er-Gruppen) und ein Kurzvortrag (Einzel- oder Gruppenleistung, Dauer: 10 min. pro Person). 1 benotetes Portfolio: Die praktischen Ergebnisse (Präparate) und Protokolle zu den Analysen werden als Gesamtheit bewertet. Es wird nach einem Punktesystem bewertet, es müssen 50% der Punkte erreicht werden. Pro mündlicher Gruppenprüfung: 20 min (etwa 10 min pro Person) 50% Arithmetisches Mittel der Noten aus den mündlichen Gruppenprüfungen + 50% Portfoliobewertung (Analysen/Präparate)	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Anorganisch-chemisches Praktikum	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 8,00	Dozent*in: Dr. Emanuel Hupf
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung AC-P Anorganisch-Chemisches Praktikum

Modul 02-CHE-BA-Spek: Spektroskopie

Spectroscopy

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In den Vorlesungen werden Grundlagen der wichtigsten Spektroskopiearten besprochen:

- Grundbegriffe (elektromagnetische Wellen, Maßeinheiten, Freiheitsgrade)
- Infrarotspektroskopie (harmonischer und anharmonischer Oszillator, Dissoziationsenergie, Rotations-Schwingungsspektren, charakteristische Valenzschwingungen, Deformationsschwingungen, FT-IR, Geräteaufbau, Auswertung von IR-Spektren)
- UV/Vis-Spektroskopie (Lambert-Beersches-Gesetz, Elektronenanregung, Franck-Condon-Prinzip, Chromophore, Auxochrome, Solvatochromie, Geräteaufbau)
- NMR-Spektroskopie (Kernspin, Larmorfrequenz, Auswahlregeln, FT-NMR-Spektroskopie, chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung, Integrale, Relaxation, Geräteaufbau, Auswertung von eindimensionalen NMR-Spektren)
- Massenspektrometrie (Geräteaufbau: Elektronenstoß-Ionisation, einfach- und doppelfokussierendes Sektorfeld-MS; Interpretation von Massenspektren: Molekülion, Isotopie, Nominalmasse, Präzisionsmasse, Fragmentierungen ungeradelektronischer Ionen)
- IR-Spektroskopie (Rotations-Schwingungsspektren, Normalkoordinatenanalyse, Symmetriebetrachtungen)
- Massenspektrometrie (Schonende Ionisationsmethoden: CI, ESI, APCI, MALDI; Massenanalysatoren: TOF, Quadrupol, Ionenfalle, FTICR, Orbitrap; Fragmentierung geradelektronischer Ionen; Tandem-MS)
- NMR (zweidimensionale NMR, beispielsweise COSY, NOESY, HSQC, HMBC)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel der Veranstaltung ist es, die physikalischen Grundlagen der wichtigsten Methoden der organischen Molekülspektroskopie zu verstehen. Außerdem sollen die Studenten und Studentinnen in der Lage sein, die Strukturen von einfachen organischen Verbindungen aus deren IR-, MS- und NMR-Spektren zu ermitteln.

Studierende sollen nach erfolgreicher Teilnahme ein vertieftes Verständnis wichtiger spektroskopischer Methoden der organischen Chemie erlangt haben. Sie sollen insbesondere

- fortgeschrittene Methoden der Massenspektrometrie, der IR- und der NMR-Spektroskopie kennen und
- diese Methoden zur Strukturaufklärung einfacher Verbindungen anwenden können.

Workloadberechnung:

144 h Selbstlernstudium

126 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Peter Spitteller

Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung Spek Spektroskopie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 1 SL in Form eines Portfolios: Protokolle Abgabefrist der Protokolle (SL): spätestens 4 Wochen nach dem Praktikum	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie 1	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Peter Spittler Dr. Thomas Dülcks
Literatur: Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme-Verlag.	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Spek Spektroskopie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie 1 (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Übungen zur Spektrenauswertung 1	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Prof. Dr. Peter Spittler Dr. Wieland Willker Dr. Thomas Dülcks

Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Spek Spektroskopie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zur Spektrenauswertung (Übung)	
Lehrveranstaltung: Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie 2	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Peter Spitteller Prof. Dr. Petra Swiderek Dr. Thomas Dülcks
Literatur: Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme. Harald Günther, NMR Spectroscopy, Wiley-VCH. J. H. Gross, Mass Spectrometry – A Textbook, Springer.	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Spek Spektroskopie
Lehrveranstaltung: Übungen zur Spektrenauswertung 2	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Prof. Dr. Peter Spitteller Dr. Wieland Willker Prof. Dr. Petra Swiderek Dr. Thomas Dülcks
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Spek Spektroskopie
Lehrveranstaltung: Praktikum "Spektroskopische Methoden"	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Prof. Dr. Peter Spitteller Dr. Wieland Willker Dr. Thomas Dülcks
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Spek Spektroskopie

Modul 02-CHE-BA-Chro: Chromatographie

Chromatography

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Grundprinzipien der Gas- und Flüssigchromatographie, Geschichte und Vokabular der Chromatographie, Anwendungsfelder, Rolle der Chromatografie in Chemie, Biologie, Pharmazie, Umweltwissenschaften sowie in Forschung und Entwicklung

GC-Teil:

- Theoretische Grundlagen der Gaschromatographie
- Aufbau eines Gaschromatographen (Injektoren, Säulen, Detektoren)
- Säulenmaterialien in der Gaschromatographie
- Probenvorbereitung und Derivatisierung
- Beispiele für gaschromatographische Trennungen

LC-Teil:

- Theoretische Grundlagen der Flüssigchromatographie (LC), van-Deemter Gleichung, stationäre LC-Phasen
- Mobile LC-Phasen, Elutionsprofile, Theorie und Beispiele für Chromatographie an Normal- und Umkehrphasen, HILIC, Größenausschlusschromatographie, Ionenaustauschchromatographie
- Beziehungen zwischen chemischer Struktur der Analyte, stationärer und mobiler Phase. Kriterien und Regeln zur chromatographischen Methodenwahl.
- Prinzipien und Einsatz unterschiedlicher LC-Detektoren (UV/VIS, PDA, Fluoreszenz, Lichtstreuung, Lichtbrechung, Leitfähigkeit).
- Massensensitive Detektoren, Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten in der gekoppelten LC-MS
- Spezialanwendungen der LC-MS (z. B. Metabolomics)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist es, Studenten und Studentinnen der Chemie im Vollfach grundlegende Einblicke in die moderne instrumentelle Chromatographie und in Trennverfahren zu geben. Dabei stehen Anwendung und praktische Durchführung der Verfahren im Vordergrund.

Die Studenten sollen dadurch – zusammen mit den Lehrveranstaltungen zur organischen Strukturaufklärung (ModulSpek) zum experimentellen Design und der Auswertung von analytischen Fragestellungen in Industrie, Analysenlabor, Behörde oder Forschung befähigt werden.

Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

20 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Peter Spitteller
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 24/25 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung Chro Chromatographie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 1 SL : Portfolio: Versuchsprotokolle Abgabefrist der Protokolle (SL): spätestens 2 Wochen nach dem Praktikum	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Einführung in die Chromatographie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Peter Spitteller
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Chro Chromatographie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Einführung in die Chromatographie (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Praktikum Chromatographie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Prof. Dr. Peter Spitteller
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Chro Chromatographie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Praktikum "Chromatographie" (Praktikum)	

Blockveranstaltung

Modul 02-CHE-BA-OC: Organische Chemie

Organische Chemie

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Grundbegriffe:

Chemische Bindung in organischen Molekülen, Hybridisierung, MO-Diagramme, Einfachbindungen, Doppelbindungen (kumuliert, konjugiert, isoliert), Dreifachbindungen, Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen, physikalische Eigenschaften organischer Moleküle, Zwischenmolekulare Kräfte, Grundzüge der Nomenklatur, einige Trivialnamen, funktionelle Gruppen, Begriffe der Stereochemie, Enantiomere, Diastereomere, Konstitutions- Konfigurations- Konformationsisomere, cyclische Systeme, Grundzüge der Kinetik und Thermodynamik am Beispiel organischer Reaktionen; Hammond-Postulat, Product-development control. Stabilität von Radikalen und Carbokationen, Carbanionen. Induktive Effekte, mesomere Effekte, Hyperkonjugation, sterische Effekte und stereochemische Effekte.

Grundtypen wichtiger Reaktionen der organischen Chemie und Reaktivität funktioneller Gruppen, insbesondere:

- Radikalische Substitution: Chlorierung, Bromierung, Sulfochlorierung, Giese-Reaktion.
- Nucleophile Substitution: SN1, SN2, SNi, Nachbargruppeneffekte. Reaktionsbeispiele. Gabriel-Synthese, Solvolyse, typische Nucleophile, Phasentransferkatalyse
- Eliminierung: (E1, E2, E1cb). Mechanismen und Reaktionsbeispiele
- Addition: Electrophile Addition, Radikalische Addition. Hydrohalogenierung, Hydrierung, Hydratisierung, Halogenierung, Halogenhydrinbildung, Dihydroxylierung, Epoxidierung, Additionspolymerisation, Oxymercurierung, Hydroborierung
- Reaktionen an aromatischen Verbindungen: SEAr, SNAr, Nitrierung, Halogenierung, Friedel-Crafts Alkylierung und Acylierung, Zweitsubstitution am Aromaten
- Carbonylverbindungen: Bindungsverhältnisse, Abstufung der Reaktivität unterschiedlicher Carbonylverbindungen, Halbacetal- und Vollacetalbildung, Hydrate, Imine, Enamine, Aktivester und Amide
- Aldolreaktionen und alpha-Funktionalisierungsstrategien verschiedener Carbonyle
- Oxidationen und Reduktionen, insbesondere von Alkoholen, Carbonylen, aktivierten Aliphaten und C-C-Mehrfachbindungen
- Synthese und Reaktivität von C-C-Mehrfachbindungen
- Elektrozyklische Reaktionen: Definition, Unterteilung, MO-Betrachtung, Woodward-Hofmann Regeln, Stereoselektivitäten
- Reaktivität von Carbenen
- Einführung in die Retrosynthese
- Grundlegende mechanistische Betrachtungen (Grenzorbitalmodell) organisch-chemischer Reaktionen
- Einführung in sicherheitsrelevante Aspekte der organisch-präparativen Chemie

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden

- Einblicke in die prinzipiellen Bindungsverhältnisse und Strukturen Kohlenstoff-basierter Verbindungen zu geben
- Einblicke in die Grundkonzepte organisch chemischer Reaktionen zu geben
- Reaktionsmechanistische Grundlagen organisch chemischer Reaktionen zu vermitteln
- Probleme der Regio- und Stereoselektivität wichtiger organisch chemischer Reaktionen zu vermitteln
- Vorhersagen zur Reaktivität organisch chemischer Verbindungen zu vermitteln
- die Bedeutung von wichtigen organisch chemischen Reaktionen zur Herstellung unterschiedlicher Stoffklassen der organischen Chemie zu vermitteln
- Wichtige Retrosynthesestrategien für einfache organische Moleküle zu vermitteln
- Einblicke in sicherheitsrelevante Aspekte zu geben, die im späteren Studienverlauf insbesondere für organisch-präparativen Praktika zwingend benötigt werden.

Workloadberechnung:

220 h Selbstlernstudium

140 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 23/24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 12 / 360 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung OC Organische Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Mündliche Prüfung, Einzelprüfung	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Organische Chemie 1	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch

SWS: 4,00	Dozent*in: Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Literatur: Alle Grundlehrbücher der organischen Chemie. Insbesondere: Carsten Schmuck, „Basisbuch Organische Chemie“, Ulrich Lüning „Organische Reaktionen: Eine Einführung in Reaktionswege und Mechanismen“, Im Internet: http://www.chemgapedia.de/vsengine/	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung OC Organische Chemie
Lehrveranstaltung: Organische Chemie 2	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in: Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Literatur: Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung OC Organische Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Organische Chemie 2 (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Organische Chemie 1 - Übungen	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Weitere Bemerkungen: Lernziele de	
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung OC Organische Chemie

Modul 02-CHE-BA-OC-P: Organisch-Chemisches Praktikum

Organic Chemistry Laboratory

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul OC

Lerninhalte:

Praktikum

In diesem Praktikum werden die Grundlagen der organisch-präparativen Laboratoriumspraxis vermittelt. Hierzu gehören insbesondere:

- Der Umgang und die Aufreinigung organischer Lösungsmitteln
- Vakuumdestillationen
- Aufbau diverser Syntheseapparaturen und durchführung organischer Synthesen unter Berücksichtigung aller sicherheitsrelevanter Fragestellungen
- Verschiedene Aufreinigungstechniken, insbesondere:
 - Vakuumdestillationen
 - Säulen- und Dünnschichtchromatographie
 - Umkristallisation
 - Sublimation

Hierzu werden gemäß Praktikumsordnung unterschiedliche Präparate aus diversen Stoffklassen über unterschiedlichste Reaktionstypen hergestellt und charakterisiert. Die Kenntnisse der Gefahrstoffverordnung beim Umgang und der Entsorgung von Chemikalien wird an praktischen Beispielen erläutert.

Seminar

Es werden die im Praktikum durchgeführten Reaktionstypen diskutiert und in einen retrosynthetischen Zusammenhang gebracht. Zudem werden komplexere Moleküle retrosynthetisch analysiert und es wird eine Einführung in verschiedene Schutzgruppenstrategien geben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegende praktische Fertigkeiten die zur Synthese einfacher organischer Moleküle notwendig sind. Das Modul soll die Teilnehmer in die Lage versetzen, selbstständig Experimente der organischen Chemie zu planen und durchzuführen, insbesondere:

- Erlernen der Laborpraxis unter besonderer Berücksichtigung der Gefahrstoffverordnung
- Richtiges Protokollieren von Experimenten
- Korrekte Führung eines Laborjournals
- Durchführung organisch-präparativer Arbeiten
- Aufreinigung verschiedenster Substanzklassen
- Chromatographische Techniken zur Endreinigung und Analyse organischer Substanzen sowie deren Gemische
- Strukturanalyse Kohlenstoff-basierter Substanzen

Workloadberechnung:

80 h Selbstlernstudium

280 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 18 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

12 / 360 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Prüfungsvorleistung OC-P Organisch-Chemisches Praktikum**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / 1

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Die PVL in Form einer unbenoteten Klausur muss bis zum Beginn der Laborarbeiten als bestanden nachgewiesen werden. Die bestandene Prüfung des Moduls OC kann als PVL anerkannt werden.

Modulprüfung: Kombinationsprüfung OC-P Organisch-Chemisches Praktikum**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Die Portfolioprfung beinhaltet verschiedene Studienleistungen; diese Studienleistungen werden in Form von Vorprotokollen mit anschließenden Antestaten und Protokollen erbracht. Für die Bewertung der Protokolle wird Qualität und Quantität der synthetischen Produkte gemäß Praktikumsvorgabe herangezogen.

Die Anzahl der zu synthetisierenden Präparate und damit der zu erbringenden Studienleistungen variiert, abhängig von den jeweiligen Schwierigkeitsgraden

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer erbracht. Die Note dieser Prüfung ist zugleich die Modulnote.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Organisch-chemisches Praktikum	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 18,00	Dozent*in: Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim Dr. Martina Osmer
Literatur: Clayden, Greeves; Warren and Wothers, Organic Chemistry, Oxford Verlag Organikum, Wiley-VCH	
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung OC-P Organisch-Chemisches Praktikum Prüfungsvorleistung OC-P Organisch-Chemisches Praktikum
Lehrveranstaltung: Seminar zum Organisch-chemischen Praktikum	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung OC-P Organisch-Chemisches Praktikum

Modul 02-CHE-BA-PC1: Physikalische Chemie 1

Physical Chemistry 1

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul ALC

Lerninhalte:

Aufbauend auf den entsprechenden Kapiteln des Moduls „Allgemeine Chemie“ soll die chemische Thermodynamik in voller Breite entwickelt werden. In der Vorlesung werden Grundkonzepte vermittelt, die im Ergänzungsseminar für das Vollfach vertieft und mathematisch unterfüttert werden. In ergänzenden Übungen werden die Zusammenhänge rekapituliert und an instruktiven Beispielen quantitativ nachvollzogen.

In dem Modul sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Kinetische Gastheorie: (ergänzend und aufbauend auf den entsprechenden Kapiteln aus dem Modul „Allgemeine Chemie“) mittlere Geschwindigkeit von Gasmolekülen, mittlere kinetische Energie, Freiheitsgrade, Innere Energie von einatomigen Gasen
- Energetik (Basisthermodynamik): Innere Energie, Enthalpie, Reaktionsenthalpien und deren experimentelle Bestimmung, Phasenübergangsenthalpien, Entropie, Mischungsentropie, Hauptsätze, Freie Enthalpie
- Thermodynamik reiner Stoffe und idealer Mischungen: Verflüssigung von Gasen, Dampfdruck, Aggregation und Phasendiagramme, Clapeyron und Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Gefrierpunktniedrigung, Dampfdruckerhöhung, Raoult'sches Gesetz, Henry Gesetz, Rektifikation
- Thermodynamik der nichtidealen Mischungen: Aktivitäten und Aktivitätskoeffizienten
- Chemisches Gleichgewicht (Vertiefte Thermodynamik): Chemisches Potential, Thermodynamische Grundlage des Massenwirkungsgesetzes, Berechnung von Gleichgewichtskonstanten, Temperatur- und Druckabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten, Berechnung von Gleichgewichtszusammensetzungen bei Gasreaktionen und bei heterogenen Reaktionen
- Elektrochemie: elektrochemisches Potential, galvanische und Elektrolysezellen, Zusammenhang zw. EMK und freier Enthalpie, elektrochemische Spannungsreihe, technische Anwendungen

In den Übungen werden zu diesen Themen Rechen- und Verständnisaufgaben behandelt bzw. gerechnet. Zum Teil werden diese von den Teilnehmern zu Hause vorbereitet. Die Übungen dienen der Vertiefung und Anwendung aber auch der Nachbereitung des Vorlesungsstoffes.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, den Teilnehmern die Grundlagen der Chemischen Thermodynamik zu vermitteln. Im Vordergrund stehen die Vermittlung der Prinzipien und deren Anwendungen. Es soll ein vertieftes Verständnis der in der Allgemeinen Chemie dargestellten Phänomene erreicht werden, das den Studenten befähigt, neue Fragestellungen mit dem erarbeiteten thermodynamischen Hilfsmitteln, technisch und intellektuell, zu bearbeiten.

Im einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Konzepte der chemischen Thermodynamik, ihren Zusammenhang und die Gliederung
- Kompetenzen zur thermodynamischen Analyse chemischer Prozesse
- Kompetenzen zu praktischen Berechnungen Phasendiagrammen und chemischen Gleichgewichten
- hinreichendes Verständnis der im PC-Praktikum (PC-P) durchzuführenden Experimente

Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

110 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Marcus Bäumer

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 18 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung PC1 Physikalische Chemie 1**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Chemische Thermodynamik**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Marcus Bäumer

Literatur:

Atkins, Physikalische Chemie, Verlag VCH; Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag VCH

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung PC1 Physikalische Chemie 1

Lehrveranstaltung: Übung zur Chemischen Thermodynamik**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:Arne Wittstock
Prof. Dr. Marcus Bäumer

Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung PC1 Physikalische Chemie 1
Lehrveranstaltung: Chemische Thermodynamik (Seminar)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Arne Wittstock Prof. Dr. Marcus Bäumer
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung PC1 Physikalische Chemie 1

Modul 02-CHE-BA-PC2: PC2 Physikalische Chemie 2

Physical Chemistry 2

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul PC1

Lerninhalte:

Vorlesung:

- Kinetische Gastheorie (Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung, Wandstöße und Stöße zwischen Molekülen, Effusion)
- Transportprozesse in Gasen (Fluß, Diffusion, Fick'sche Gesetze, Diffusionsgleichung und ausgewählte Lösung, Diffusionskoeffizienten, Thermische Leitfähigkeit, Viskosität)
- Bewegung von Molekülen und Ionen in Flüssigkeiten (Viskosität, Diffusion, Leitfähigkeit von Elektrolyten, Ionenbeweglichkeiten)
- Geschwindigkeit chemischer Reaktionen (Definition, Einfache Geschwindigkeitsgesetze, Geschwindigkeitskonstante, Reaktionsordnung, Integrierte Geschwindigkeitsgesetze, Halbwertszeit, Arrhenius-Gleichung)
- Experimentelle Methoden zur Untersuchung der Reaktionskinetik (Zeitskalen, konventionelle Meßverfahren, Meßverfahren für schnelle Reaktionen, moderne Entwicklungen)
- Bestimmung empirischer Geschwindigkeitsgesetze (Methode der Anfangsgeschwindigkeiten, Isoliermethode, Vergleich mit integrierten Gesetzen, Betrachtung der Halbwertszeit)
- Theorie bimolekularer Reaktionen (Stoßtheorie, Aktivierungsenergie, sterische Effekte, Reaktionen in Lösung)
- Unimolekulare Reaktionen (Beispiel radioaktiver Zerfall, statistische Betrachtung, Aktivierung)
- Reaktionsmechanismus und Reaktionsordnung (Elementarreaktionen, Molekularität, gekoppelte Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen, Parallelreaktionen, Folgereaktionen, Quasistationarität, vorgelagertes Gleichgewicht)
- Komplexe Reaktionskinetik (Reaktionen 0. Ordnung, Lindemann-Mechanismus unimolekularer Reaktionen, Kettenreaktionen, Polymerisation, Photochemie)
- Oberflächenphänomene (Oberflächenspannung, gekrümmte Oberflächen, Kapillarität, Oberflächenaktive Substanzen, Kolloide, Adsorption, Kinetik von katalytischen Reaktionen)

Übungen:

In den Übungen werden zu den Themen der Vorlesung Rechen- und Verständnisaufgaben behandelt und gerechnet. Diese sollen von den Teilnehmern zu Hause vorbereitet werden. Die Übungen dienen der Vertiefung und Anwendung aber auch der Nachbereitung des Vorlesungsstoffes.

Seminar:

Ausgewählte Themen der Vorlesung werden im Vertiefungsseminar behandelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, den Studierenden grundlegende Modellvorstellungen, Theorien und Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie zu vermitteln. Im Vordergrund steht das Erlernen eines sicheren Umgangs mit Modellvorstellungen zum Ablauf von Veränderungen in chemischen Systemen und ihrer Überprüfung anhand von experimentellen Daten. Die angestrebte Qualifikation befähigt die Studierenden zu einem eigenständigen Zugang zur Aufklärung des Ablaufs chemischer Prozesse und ist damit für alle Bereiche der Chemie von Bedeutung.

Im einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Beherrschung des Umgangs mit physikalisch-chemischen Modellvorstellungen
- Sicherheit bei der Umsetzung von Modellvorstellungen in eine quantifizierbare mathematische Formulierung
- Kenntnis von Modellen und Theorien zur quantitativen Beschreibung von zeitlichen Veränderungen in chemischen Systemen
- Kompetenz in der Anwendung dieser Modellvorstellung zur quantitativen Beschreibung chemischer Prozesse
- Kompetenzen in der Deutung makroskopisch-chemischer Prozesse auf der molekularen und der Modellebene
- Kenntnisse experimenteller Methoden zur Untersuchung von zeitlichen Veränderungen in chemischen Systemen
- Sicherheit bei der Analyse von experimentellen Daten mit dem Ziel der Verifizierung von Modellvorstellungen zur quantitativen Beschreibung chemischer Prozesse

Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
110 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Petra Swiderek
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 11/12 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung PC2 Physikalische Chemie 2	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Kinetik und Transportprozesse**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Petra Swiderek

Dr. Jan Hendrik Bredehöft

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung PC2 Physikalische Chemie 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Kinetik und Transportprozesse** (Vorlesung)**Lehrveranstaltung:** Übungen zu Kinetik und Transportprozesse**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Petra Swiderek

Dr. Jan Hendrik Bredehöft

Lehrform(en):

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung PC2 Physikalische Chemie 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Übungen zu "Kinetik und Transportprozesse"** (Übung)**Lehrveranstaltung:** Seminar zu Kinetik und Transportprozesse**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

1,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Petra Swiderek

Dr. Jan Hendrik Bredehöft

Lehrform(en):

Seminar

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung PC2 Physikalische Chemie 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Vertiefungsseminar zu "Kinetik und Transportprozesse"** (Seminar)

Modul 02-CHE-BA-PC-P: Physikalisch-Chemisches Praktikum

Lab course in Physical Chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhalte und Kompetenzen der Module PC1, PC2, ThC.

Lerninhalte:

Im Praktikum werden zehn Versuche aus folgenden Stoffgebieten der Module PC 1 und PC2 sowie ThC durchgeführt:

- Thermodynamik (Bestimmung von Verbrennungswärmen, Messung eines Phasendiagramms fest/ flüssig in einem binären System, Bestimmung der Verdampfungsenthalpie aus Dampfdruckmessungen, Bestimmung eines Verteilungsgleichgewichtes bei Kopplung an ein Assoziationsgleichgewicht);
- Reaktionskinetik (Bestimmung von Geschwindigkeitskonstanten, Bestimmung von Reaktionsordnungen, Bestimmung von Aktivierungsenergien, Einfluss von Zusatzstoffen und Molekülstruktur auf die Reaktionsgeschwindigkeit, einfache Messverfahren zur Verfolgung von langsamen Reaktionen);
- Elektrochemie (EMK's einfacher galvanischer Zellen, Bestimmung von Reaktionsenthalpie und -entropie aus der Temperaturabhängigkeit der EMK, Bestimmung von Aktivitätskoeffizienten, Leitfähigkeiten starker und schwacher Elektrolyte, Bestimmung Hittorfscher Überföhrungszahlen);
- Grenzflächen (Bestimmung von Oberflächenspannungen in Gegenwart kapillaraktiver und -inaktiver Stoffe, Bestimmung von Grenzflächenüberschüssen, Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung, Messung von Adsorptionsisothermen);
- Quantenchemie (Berechnung einer Molekülstruktur mittels eines gängigen quantenchemischen Programmpakets).

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, die Studierenden mit der Planung, Durchführung und Auswertung von physikalisch-chemischen Experimenten vertraut zu machen. Im Vordergrund stehen dabei der experimentelle Zugang zu wichtigen physikalischen Größen und deren quantitative Erfassung unter Berücksichtigung und Analyse möglicher Fehlerquellen. Die angestrebte Qualifikation befähigt die Studierenden zu einem sicheren Umgang mit physikalisch-chemischen Meßverfahren.

Im einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Verständnis der Umsetzung physikalisch-chemischer Zusammenhänge in Messverfahren zur quantitativen Erfassung bestimmter physikalisch-chemischer Größen
- Beherrschung des Umgangs quantitativer physikalisch-chemischer Messverfahren
- Kompetenz in der Durchführung quantitativer Experimente
- Sicherheit in der vollständigen Protokollierung physikalisch-chemischer Experimente
- Beherrschung üblicher Auswerteverfahren zur Datenanalyse inklusive der Fehleranalyse
- Kompetenz in der Interpretation und Bewertung der Messergebnisse im Rahmen physikalisch-chemischer Modelle

Workloadberechnung:

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

82 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Dr. Jan Hendrik Bredehöft
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 11/12 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung PC-P Physikalisch-Chemisches Praktikum	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Praktikumsbericht (benotete Protokolle) gemäß Praktikumsskript.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Praktikum Physikalische Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 7,00	Dozent*in: Prof. Dr. Petra Swiderek Prof. Dr. Tim Neudecker Dr. Jan Hendrik Bredehöft Prof. Dr. Marcus Bäumer
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung PC-P Physikalisch-Chemisches Praktikum
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Praktikum Physikalische Chemie (Praktikum) Anmeldung bis 30.9. in StudIP	

Modul 02-CHE-BA-ThC: Theoretische Chemie
Theoretische Chemie**Modulgruppenzuordnung:**

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher
Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Rechenmethoden (RM A+B)

Lerninhalte:

Vorlesung „Quantenmechanik“:

- Einführung in die Quantenmechanik (Klassische Mechanik als Ausgangspunkt, Schwingungen und Wellen, Schlüsselbefunde zur Quantennatur der Materie, Widersprüche zur klassischen Mechanik, Teilchen-Welle-Dualismus, De-Broglie-Beziehung)
- Die Axiomatik der Quantenmechanik (Postulate der Quantenmechanik, Schrödingergleichung, Operatoren und Observable, Eigenwerte und Eigenfunktionen, Erwartungswerte, Superpositionen, Hermitesche Operatoren, Heisenbergsche Unschärferelation, komplementäre Observable, Separation der Schrödingergleichung)
- Exakt lösbare Probleme (Translation eines Teilchens, Wellenpakete, Teilchen im eindimensionalen Kasten, Tunneleffekt, mehrdimensionale Probleme, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom und Atomorbitale)
- Pauli-Prinzip und Spin (Ununterscheidbare Teilchen, symmetrische und antisymmetrische Wellenfunktionen, Bosonen und Fermionen, Slater-Determinante, Spin, Fermi-Loch)
- Drehimpulse (Klassische und quantenmechanische Behandlung, Elektron im Magnetfeld, Drehimpulskopplung)
- Atomspektren (Atomarer Wasserstoff, Auswahlregeln, Feinstruktur und Spin-Bahn-Kopplung, Termsymbole, Spektren von Alkaliatomen, Spektrum von Helium, Singulett- und Triplettzustände, Trends im Periodensystem, genäherte Atomorbitale, Zeeman und Stark Effekt)

Übungen zur „Quantenmechanik“:

In den Übungen werden zu den Themen der Vorlesung Rechen- und Verständnisaufgaben behandelt und gerechnet. Diese sollen von den Teilnehmern zu Hause vorbereitet werden. Die Übungen dienen der Vertiefung und Anwendung aber auch der Nachbereitung des Vorlesungsstoffes.

Vorlesung „Theorie der chemischen Bindung“:

- Grundlagen der quantenmechanischen Beschreibung von Atomen und Molekülen (Kurze Wiederholung zu ThC1 und Übergang zu Molekülen: Schrödinger-Gleichung, Lösungsansätze und grundlegende Näherungen, Born-Oppenheimer-Näherung, LCAO-Näherung, Variationsrechnung, VB-Theorie, Konfigurationenwechselwirkung)
- Matrixdarstellung der Quantenmechanik (Schrödinger-Gleichung in Matrix-Darstellung, Eigenwertproblem, mathematisches Verfahren zur Lösung, Hückel-Rechnungen)
- Qualitative MO-Theorie (Qualitative Konstruktion von MO-Schemata, Walsh-Diagramme, Vorhersage von molekularen Eigenschaften und Reaktionsverläufen anhand ausgewählter Beispiele)
- Symmetrie (Beschreibung von Symmetrie, Symmetrie-Argumente in der MO-Theorie)
- Grundideen quantitativer Rechenverfahren (Hartree-Fock, Moleküldynamik und Link zur Statistischen Thermodynamik, Kopplungsphänomene in der Beschreibung von Molekülen)

Übungen zur Vorlesung „Theorie der chemischen Bindung“:

In den Übungen werden zu den Themen der Vorlesungen Rechen- und Verständnisaufgaben behandelt. Zum Teil werden diese von den Teilnehmern zu Hause vorbereitet. Die Übungen dienen der Vertiefung und Anwendung aber auch der Nachbereitung des Vorlesungsstoffes.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, die Studierenden in die Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf chemisch relevante Systeme einzuführen. Im Vordergrund steht dabei das Verständnis der grundlegenden mathematischen Werkzeuge und Ergebnisse der Quantenmechanik und ihrer Interpretation in Bezug auf die Eigenschaften chemischer Systeme.

Die Veranstaltung „Quantenmechanik“ strebt folgende Ziele an:

- Verständnis der Notwendigkeit einer quantenmechanischen Beschreibung bei Übergang zu mikroskopischen Systemen
- Kenntnis der Postulate und der mathematischen Werkzeuge der Quantenmechanik
- Kenntnis und Verständnis der Lösungen der Schrödingergleichung für einfache Modellsysteme
- Verständnis von Quanteneigenschaften und ihrer Ausprägung bei Atomen
- Sicherheit im Umgang mit einfachen quantenmechanischen Modellen von Atomen

Die Veranstaltung „Theorie der chemischen Bindung“ strebt folgende Ziele an:

- Verständnis der mathematischen Formulierung der Schrödingergleichung für Moleküle und der Probleme bei deren Lösung
- Verständnis der grundlegenden Näherungen zur Lösung der Schrödinger-Gleichung
- Fähigkeit zur Anwendung der qualitativen MO-Theorie zur Erklärung der Eigenschaften von Molekül und von Reaktionen
- Erste Einblicke in quantitative Rechenmethoden zur theoretischen Vorhersage der Eigenschaften chemischer Systeme

Workloadberechnung:

172 h Selbstlernstudium

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Petra Swiderek
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung ThC Theoretische Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Quantenmechanik	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Petra Swiderek
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung ThC Theoretische Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Quantenmechanik (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Übungen zur Quantenmechanik	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Petra Swiderek Dr. Tobias Borrmann
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung ThC Theoretische Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zur Quantenmechanik (Übung)	

Lehrveranstaltung: Theorie der chemischen Bindung	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Petra Swiderek
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung ThC Theoretische Chemie

Lehrveranstaltung: Übungen zur Theorie der chemischen Bindung	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Prof. Dr. Petra Swiderek Dr. Tobias Borrmann
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung ThC Theoretische Chemie

Modul 02-CHE-BA-BC: Biochemie
Biochemistry**Modulgruppenzuordnung:**

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Module AIC und Grundlagen der Zellbiologie (Modul Bio)

Lerninhalte:

In der Vorlesung des Moduls sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Aminosäuren, Peptide, Proteine, Enzyme, Vitamine, Coenzyme, Zucker, Nukleinsäuren, Fette
- Biomembranen, Transportprozesse
- Verdauung von Nährstoffen
- Zuckerstoffwechsel, Glycogenstoffwechsel, Citratcyclus, Atmungskette
- Aminosäurestoffwechsel, Harnstoffcyclus
- Fettsäurestoffwechsel, Ketonkörper, Cholesterinstoffwechsel
- Prinzipien von Replikation, Transkription und Translation
- Regulation von Stoffwechselwegen, Hormone, Signaltransduktion

Im Praktikum werden Versuche zu folgenden Stoffbereichen durchgeführt

- Proteine, Nukleinsäuren, Enzyme, PCR, Photometrie, Elektrophorese

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Vorlesung Biochemie

Die Studierenden sollen

- die chemischen Prinzipien biochemischer Reaktionen verstehen können.
- Strukturformeln wichtiger Biomoleküle zeichnen und erkennen können.
- die Funktionen und die Kinetik von Enzymen beschreiben können.
- die Funktionen von Vitaminen und Coenzymen im Stoffwechsel beschreiben können.
- die Protein- und Nukleinsäurebiosynthese erklären können.
- den Aufbau von Biomembranen erklären und Transportprozesse durch Biomembranen beschreiben können.
- den Katabolismus von Nährstoffen zur Bereitstellung von Energie bzw. zur Bereitstellung von Bausteinen für die Biosynthese von Makromolekülen beschreiben können.
- die biochemischen Prozesse im Stoffabbau und -aufbau beschreiben können.
- unterschiedliche Möglichkeiten der Regulation von Stoffwechselwegen beschreiben können.
- die Prinzipien der Signaltransduktion auf zellulärer Ebene beschreiben können.

Praktikum Biochemie

Die Studierenden sollen

- das experimentelle Arbeiten im biochemischen Labor üben.
- einfache Arbeitssicherheitsvorschriften umsetzen.
- lernen mit Laborinventar, Chemikalien und Geräten verantwortungsvoll umzugehen.
- die grundlegenden Voraussetzungen sinnvoller Laborarbeit (z.B. stöchiometrisches Rechnen, gute Versuchsplanung, konzentrierte Versuchsdurchführung, Datenanalyse, Protokollerstellung) erlernen und anwenden.
- experimentelle Grundkenntnisse in wichtigen Methoden der Biochemie erlernen.
- die im Praktikum vermittelten Kenntnisse in sicherer und erfolgreicher Laborarbeit vertiefen und nachhaltig festigen können.

Workloadberechnung:

179 h Selbstlernstudium

91 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Ralf Dringen
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Prüfungsvorleistung BC Biochemie

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / 1	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Eingangstestat zu den Praktikumsinhalten, muss bis zum Beginn der Laborarbeiten als bestanden nachgewiesen werden	

Modulprüfung: Kombinationsprüfung BC Biochemie	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: SL: Portfolioprüfung: Protokoll zu jedem Praktikumsversuch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Biochemie	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in: Prof. Dr. Ralf Dringen
Literatur: Aktuelle Lehrbücher der Biochemie Skript zum Praktikum Biochemie	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung BC Biochemie

Lehrveranstaltung: Praktikum Biochemie	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Prof. Dr. Ralf Dringen
Literatur: Aktuelle Lehrbücher der Biochemie Skript zum Praktikum Biochemie	

Lehrform(en):

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung BC Biochemie

Prüfungsvorleistung BC Biochemie

Modul 02-BIO-BA-Bio: Zellbiologie

Biology of the cell

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Biochemische Grundlagen: Einführung in die chemischen Elemente und die wichtigsten biologischen Makromoleküle, Der Weg von der DNA zum Protein, Oxidative Phosphorylierung, Atmungskette, ATP-Regulierung
- Physikalische Grundlagen: Diffusionsprozesse, ionische Wechselwirkungen, Van-der-Waals-Kräfte
- Einführung in die Zellbiologie: Aufbau von Zellen, Struktur und Funktion von Zellorganellen und Kommunikation zwischen Zellorganellen
- Zellzyklus, Zellzykluskontrolle
- Humanbiologie: Zelldifferenzierung, Stammzellen, Vergleich von adulten und embryonalen Stammzellen
- Transportwege in der Zelle und über Zellgrenzen hinaus: Endomembransystem, Aufbau von Membranen, Transporter und Stofftransport
- Zytoskelett und Verbindungen zwischen Zellen
- Molekularbiologische Dogma, Genexpression, Nachweismethoden der Genexpression
- Unterschiede zwischen pro- und eukaryotischer Genexpression: Promotorelemente, Operons, Transkriptionsfaktoren, Polymerasen, Prozessierungen der RNA, Aufbau des Ribosoms und wie diese Unterschiede für die Entwicklung neuer Antibiotika genutzt werden können
- Co/Posttranslationale Proteintranslokation; Modifizierungen von Proteinen
- Autophagie, Apoptose, Nekrose
- Immunbiologie: Antikörper, primäre und adaptive Immunantwort, Antikörper-Antigen-Interaktion)
- Neurobiologie: Aktionspotential und Signalweiterleitung, Gehirnareale, Neurodegeneration, Kontext zwischen Proteinfaltung und neurodegenerativen Erkrankungen
- Digitale Lernelemente: freiwillige Do-It-Aufgaben

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden kennen:

- den Aufbau und die Struktur von Zellen, Zellorganellen, dem Zytoskelett
- Unterschiede zwischen tierischen, pflanzlichen, pro- und eukaryotischen Zellen
- die Besonderheiten der Archaea
- den molekularen Grundaufbau der DNA, RNA, Proteine, Lipide und Kohlenhydraten
- das zentrale Dogma der Molekularbiologie

Die Studierenden können:

- biologische Moleküle benennen und die funktionellen Gruppen in beispielsweise Aminosäuren zuordnen und Aussagen zur Anordnung in einer Proteinstruktur oder Interaktion mit anderen Biomolekülen treffen.
- den Zellzyklus beschreiben und auch zwischen mitotischer und meiotischer Zellteilung differenzieren.
- wichtige Meilensteine bei der Entwicklung von Mikroskopen benennen und diese auch Wissenschaftlern zuordnen
- das Phänomen der Fluoreszenz erklären und einige Anwendungen in der zellbiologischen Forschung benennen
- zwischen co- und post-translationaler Proteintranslokation unterscheiden und Beispiele benennen
- die zellulären Abläufe der Apoptose und der Nekrose unterscheiden
- den Aufbau des Proteasoms beschreiben und mit der Autophagie hinsichtlich der Substratselektivität vergleichen
- die Grundzüge von Signaltransduktionswegen und die Rolle der secondary messenger Moleküle beschreiben
- in vorgegebenen Versuchen biologisch relevante Arbeitsmethoden der Physik und Chemie anwenden

Workloadberechnung:

62 h Selbstlernstudium

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prfo. Dr. Kathrin Deinhardt
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung Bio Zellbiologie

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: E-Klausur (in Präsenz)	Die Prüfung ist unbenotet? ja
--	---

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Einführung in die Zellbiologie

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prfo. Dr. Kathrin Deinhardt

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung Bio Zellbiologie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Einführung in die Zellbiologie (Vorlesung)

Modul 02-CHE-BA-RM: Rechenmethoden**Calculus****Modulgruppenzuordnung:**

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In der Vorlesung und den Übungen des Moduls werden folgende Stoffbereiche abgedeckt:

- Zahlen (natürliche bis reelle Zahlen, komplexe Zahlen)
- Abzählende Kombinatorik
- Vektorrechnung (Addition, Skalar- & Kreuzprodukte)
- Funktionen einer Variablen (Grundeigenschaften, Beispiele einfacher Funktionen (rationale, trigonometrische, exponentielle, logarithmische), Folgen und Reihen)
- Differentialrechnung (Definitionen, Rechenregeln, Differentiation einfacher Funktionen, partielle Ableitungen, Anwendung: Extremwerte)
- Integralrechnung (Definitionen, Rechenregeln, Integration einfacher Funktionen, Anwendung: Mittelwerte)
- Integralrechnung (Kurvenintegrale)
- Lineare Algebra (Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwertprobleme)
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) (Lösungsansätze, Beispiele naturwissenschaftlicher Modellbildung durch DGL, lineare DGL, Systeme linearer DGL erster Ordnung)
- Stochastik (Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsgrößen und Verteilungsfunktionen (diskret/ kontinuierlich, Normalverteilung), statistische Auswertung von Messergebnissen (Stichproben, Mittelwerte, Standardabweichung), Parameterschätzung und Hypothesentests (Quantile, t-Test), Korrelationen (lineare Regression), Fehlerrechnung (Messfehler und Fehlerfortpflanzung))

Im Ergänzungsseminar werden aufbauend auf dem oben genannten Katalog folgende weiterführende/ vertiefende Inhalte vermittelt:

- Aussagenlogik und Boole'sche Algebra (Beweistechniken, Schaltnetze)
- Symmetriegruppen
- Taylorreihenentwicklung
- Fourierreihen
- Bereichsintegrale
- Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation)
- Fouriertransformation
- Partielle Differentialgleichungen (Diffusion, Wellen, Schrödingergleichung)
- Matrizenrechnung im Komplexen

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, den Studierenden die zum Verständnis theoretischer und quantitativer Beschreibungen ihres naturwissenschaftlichen Studienfachs wesentlichen mathematischen Konzepte an die Hand zu geben. Im Vordergrund steht dabei nicht die mathematische Herleitung der dazu benötigten Rechenmethoden, sondern deren praktische Anwendung in Bezug auf naturwissenschaftliche Fragestellungen. Solche Anwendungen werden in den begleitenden Übungen intensiv eingeübt. Die Studierenden sollen schließlich in allen oben genannten Bereichen wichtige mathematische Operationen beherrschen und auf Problemstellungen aus ihrem jeweiligen Studienfach anwenden können.

Die Studierenden sollen:

- ein Verständnis für Zahlen, Zahlbereiche und Größenordnungen entwickeln, die für den Umgang mit Mathematisierungen in naturwissenschaftlichen Fragestellungen relevant sind
- grundlegende mathematische Kompetenzen zur Lösung naturwissenschafts-orientierter Aufgaben aus den Bereichen Lineare Algebra, Analysis und Stochastik erwerben und wichtige Algorithmen der oben genannten Themenbereiche anwenden können
- Verständnis für mathematische Modellbildung in naturwissenschaftlichen Fragestellungen entwickeln
- Kompetenzen in der kritischen Analyse numerischer Daten entwickeln

Workloadberechnung:

112 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

158 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Dr. Volkmar Zielasek
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil A	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Beschreibung:

Je 2 SL pro Semester: 1 Portfolios (1 pro Semester): Hausübungen (10 Übungen insgesamt) ; innerhalb eines Semesters müssen insgesamt 70% davon erfolgreich bearbeitet worden sein; Gruppenarbeit 2 bis 3 Studierende und 1 Klausur (a 2h) pro Semester (unbenotet)

Anmerkung: Aus dem Ergänzungsseminar werden Sonderaufgaben für die Klausur abgeleitet.

Die Prüfungsmodalitäten werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulprüfung: Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil B

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 2 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Je 2 SL pro Semester: 1 Portfolios (1 pro Semester): Hausübungen (10 Übungen insgesamt) ; innerhalb eines Semesters müssen insgesamt 70% davon erfolgreich bearbeitet worden sein; Gruppenarbeit 2 bis 3 Studierende und 1 Klausur (a 2h) pro Semester (unbenotet)

Anmerkung: Aus dem Ergänzungsseminar werden Sonderaufgaben für die Klausur abgeleitet.

Die Prüfungsmodalitäten werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Rechenmethoden für Studierende der Biologie und Chemie Teil A

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Dr. Volkmar Zielasek

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil A

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Rechenmethoden in den Naturwissenschaften für Studierende der Chemie und Biologie (Vorlesung)

Lehrveranstaltung: Übung zu Rechenmethoden für Studierende der Biologie und Chemie Teil A

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

1,00

Dozent*in:

Dr. Volkmar Zielasek

Lehrform(en):

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil A

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Übungen zu "Rechenmethoden für Studierende der Chemie und Biologie" (Übung)

n.V.

Lehrveranstaltung: Ergänzungsseminar zu Rechenmethoden für Studierende der Biologie und Chemie Teil A

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Dr. Volkmar Zielasek
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil A

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Ergänzungsseminar zu "Rechenmethoden für Studierende der Chemie" (Seminar)****Lehrveranstaltung:** Rechenmethoden für Studierende der Biologie und Chemie Teil B

Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Volkmar Zielasek
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil B

Lehrveranstaltung: Übung zu Rechenmethoden für Studierende der Biologie und Chemie Teil B

Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Dr. Volkmar Zielasek
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil B

Lehrveranstaltung: Ergänzungsseminar zu Rechenmethoden für Studierende der Biologie und Chemie Teil B

Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Dr. Volkmar Zielasek
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung RM Rechenmethoden Teil B

Modul 01-PHY-BA-Phy: Physik
Physik

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Naturwissenschaftliches Experimentieren

- Messen, Messgrößen, Messfehler

Mechanik

- Newton'sche Axiome
- Energie, Impuls, Erhaltungssätze
- Mechanische Schwingungen und Wellen
- Hydrodynamik

Thermodynamik

- Zustandsgleichungen des Gases
- Temperatur, Druck, innere Energie, Enthalpie, Entropie,
- Freie Energie, Hauptsätze der Thermodynamik

Optik

- Strahlenoptik, Linsen, optische Instrumente
- Beugung und Interferenz

Elektrodynamik

- Elektrische Ladung und Feld
- Elektrische Ströme und Magnetfeld
- Feldstärke, Potential, Spannung, Widerstand, Kapazität
- Induktion

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden erlernen die Grundlagen der klassischen Mechanik und Optik, Elektrodynamik, Thermodynamik und Kernphysik. Hierzu gehören auch Konzepte wie Felder, Potential, Erhaltungssätze, thermodynamische Zustandsgrößen (z.B. Temperatur, Entropie) und Elementarteilchen.

In den Übungen werden diese Konzepte angewendet und eigenständig Aufgaben gelöst.

Im Praktikum werden physikalische Messmethoden vermittelt und damit Phänomene der oben genannten Teilgebiete der Physik eigenständig untersucht.

Workloadberechnung:

102 h Vor- und Nachbereitung

56 h Prüfungsvorbereitung

112 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Hartmut Bösch
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulteilprüfung Phy Physik Teil A	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Modulprüfung: Modulteilprüfung Phy Physik Teil B	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Physik für Naturwissenschaftler	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en):	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung Phy Physik Teil B Modulteilprüfung Phy Physik Teil A
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Physik für Naturwissenschaftler*innen (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Übungen zur Physik für Naturwissenschaftler	

Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in:
Lehrform(en):	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu Physik für Naturwissenschaftler*innen (Übung)	
Lehrveranstaltung: Praktikum zur Physik für Naturwissenschaftler	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,50	Dozent*in:
Lehrform(en):	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Einführung in das Praktikum für Naturwissenschaftler*innen (Vorlesung)	
Praktikum zu Physik für Naturwissenschaftler*innen (Chemie) (Praktikum)	
jeweils 3-wöchentlich Alle Termine, Versuchsanleitungen und Information auf http://www.uni-bremen.de/physika/	
Lehrveranstaltung: Ergänzungen zur Physik für Naturwissenschaftler	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Ergänzungen zur Physik für Naturwissenschaftler*innen (Vorlesung)	

Modul 02-CHE-BA-Profil: Profilmodul

Profilmodul

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaftlicher
Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Project planning, theoretical preparation of a scientific project, **practical establishing of scientific methods** while using scientific literature, discussion of scientific topics in group seminars.

Compulsory elective choices (Wahlpflicht WP) in the Stream module of 4-6 weeks duration:

WP1: Students undertake the practical work integrated in a research group at the University of Bremen

WP2: Students undertake the practical work as internship students integrated in an external national or international research group.

If the practical work is performed at an external institution (see WP2), an approved examiner of Department 2 at the University of Bremen is nevertheless responsible for the examination.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

In diesem Modul soll ein wissenschaftliches Projekt aus dem Bereich der Chemie theoretisch bearbeitet und möglichst eine der anzuwendenden Methoden im Labor etabliert werden. Durch Diskussion der Vorgehensweise im zugehörigen Seminar sollen die theoretischen Kenntnisse der Studierenden vertieft und der wissenschaftliche Vortrag geübt werden.

Workloadberechnung:

180 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Thorsten Gesing

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung Profil Profilmodul

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

1 PL: Projektbericht

1 SL: Poster oder Vortrag

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Poster-Präsentation

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

0,00

Dozent*in:

Lehrform(en):

Projekt

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung Profil Profilmodul

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Profilmodul (Seminar)

Modul 02-CHE-BA-AC-F: Anorganisch-Chemische Festkörperchemie

Inorganic Solid State Chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlpflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Chemie

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Praktische Laborerfahrung, z.B. durch das Modul AC-P oder auch AC-L

Lerninhalte:

In der Vorlesung sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden: Anorganische Festkörperchemie.

Im Praktikum werden Versuche aus den genannten Bereichen durchgeführt.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden einen Einblick in moderne Entwicklungen der Festkörperchemie zu geben. Im Praktikum werden Arbeitstechniken und Analysemethoden der Festkörperchemie vermittelt.

Workloadberechnung:

196 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

74 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Thorsten Gesing

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 18 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung AC-F Anorganische Festkörperchemie**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

1 SL: Portfolio: Protokolle zu den Experimenten

Fristen sind im Praktikumsskript beschrieben. i.d.R. spätestens 3 Wochen nach Ende des Praktikums
Abgabe der Protokolle

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Festkörperchemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Lars Robben Prof. Dr. Thorsten Gesing
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung AC-F Anorganische Festkörperchemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Festkörperchemie (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Beugungsmethoden	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Lars Robben Prof. Dr. Thorsten Gesing
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung AC-F Anorganische Festkörperchemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Beugungsmethoden (Seminar)	
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittenenpraktikum in Anorganischer Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 10,00	Dozent*in: Dr. Lars Robben Dr. rer. nat. habil. Mohammad Mangir Murshed Prof. Dr. Thorsten Gesing
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung AC-F Anorganische Festkörperchemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Fortgeschrittenen-Praktikum in Anorganischer Chemie (Praktikum)	

Modul 02-CHE-BA-Ban: Bioanalytik

Bioanalytik

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlpflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Biochemie

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Module Spek und BC

Lerninhalte:

Theorie und Praxis moderner Methoden der Analytik von Biomolekülen (z.B. Massenspektrometrie, NMR, Spektroskopie, Chromatographie, Enzymkinetik, Proteinaufreinigung, Nukleinsäureanalytik)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Studierende kennen das breite Spektrum an modernen analytischen und biochemischen Methoden für Biomoleküle.
- Studierende können Analysen zum qualitativen und quantitativen Nachweis von Biomolekülen (z.B. Metabolite, Proteine oder Nukleinsäuren) aus komplexen Matrices planen und durchführen.

Workloadberechnung:

234 h Selbstlernstudium

126 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Ralf Dringen

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 18 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

12 / 360 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung Ban Bioanalytik

Prüfungstyp: Kombinationsprüfung

Prüfungsform:

Mündliche Prüfung, Einzelprüfung

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

SL: Portfolio: Protokoll zu jedem Praktikumsversuch und ein Seminarvortrag

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Methoden der Molekularen Biowissenschaften	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Literatur: Lehrbücher der Biochemie und Molekularbiologie; Lottspeich	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Ban Bioanalytik
Lehrveranstaltung: Bestimmung von Biomolekülen	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 5,00	Dozent*in: Dr. Frank Dietz Dr. Christian Arend Prof. Dr. Ralf Dringen Prof. Dr. Uwe Nehls
Literatur: Lottspeich: Bioanalytics	
Lehrform(en): Übung Seminar Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Ban Bioanalytik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Bestimmung von Biomolekülen (Praktikum) + Seminar und Übung NW2 B2360 + B2370	
Lehrveranstaltung: Methoden der Bioanalytik	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Ralf Dringen
Literatur: Lottspeich: Bioanalytics	
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Ban Bioanalytik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Methoden der Bioanalytik (Seminar) + Übung n.V.	

Modul 02-CHE-BA-BGZ: Biochemische Grundlagen der Zellbiologie

Biochemische Grundlagen der Zellbiologie

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlpflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Biochemie

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Module Spek, BC, Bio

Lerninhalte:

- Aufbau und Stoffwechsel von Zellen
- Chemische Prinzipien des Zellstoffwechsels
- Zellkulturtechniken
- Manipulation von Zellen

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden:

- kennen den Aufbau und Stoffwechsel von Zellen.
- verstehen Methoden zur Untersuchung und Manipulation von Zellen .
- können mit Zellen praktisch umgehen und sie auf basalem Niveau manipulieren.

Workloadberechnung:

172 h Selbstlernstudium

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Ralf Dringen

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 18 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung BGZ Biochemische Grundlagen der Zellbiologie

Prüfungstyp: Kombinationsprüfung

Prüfungsform:

Mündliche Prüfung, Einzelprüfung

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

SL: Portfolio: Protokoll zu jedem Praktikumsversuch und ein Seminarvortrag

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Chemie des Zellstoffwechsels	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Ralf Dringen
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung BGZ Biochemische Grundlagen der Zellbiologie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Chemie des Stoffwechsels (Seminar) n.V.	
Lehrveranstaltung: Zell- und Molekularbiologie für Studierende der Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 5,00	Dozent*in: Dr. Christian Arend Prof. Dr. Ralf Dringen
Lehrform(en): Seminar Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung BGZ Biochemische Grundlagen der Zellbiologie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Zell- und Molekularbiologie für Studierende der Chemie (Praktikum) + Seminar	

Modul 02-CHE-BA-Mak: Makromolekulare Chemie

Makromolekulare Chemie

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlpflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Chemie

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul OC

Lerninhalte:

- Struktur makromolekularer Verbindungen
- Synthese organischer Makromoleküle (radikalische, ionische, Insertionspolymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Copolymerisation, polymeranaloge Umsetzungen)
- Isomerie, Stereoisomerie
- Natürliche Makromoleküle
- Charakterisierung und Eigenschaften (Molmassenbestimmung, Thermoanalytik, spektroskopische Methoden)
- Intra- und intermolekulare Wechselwirkungen
- Anwendung von Polymeren

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden sollen die Synthese und Analytik von Polymeren kennen lernen und einen Einblick in die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen bekommen. Hierbei spielen dann auch Unterschiede zu niedermolekularen Stoffen eine zentrale Rolle. Desweiteren wird ein Einblick in den Weg vom makromolekularen Stoff zu Produkten aus Industrie und Alltag gegeben.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

62 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Andreas Hartwig

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 18 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Modulprüfung Mak Makromolekulare Chemie**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Einführung in die Makromolekulare Chemie**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Andreas Hartwig

Literatur:

Lehrbücher zur organischen Stereochemie, Reaktionsmechanismen, supramolekularer Chemie, Naturstoffchemie und Heterocyclenchemie

Cowie, Chemie und Physik der synthetischen Polymeren

Elias, Polymere – Von Monomeren und Makromolekülen zu Werkstoffen

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung Mak Makromolekulare Chemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Einführung in die Makromolekulare Chemie** (Vorlesung)

Modul 02-CHE-BA-MeC: Meereschemie**Meereschemie****Modulgruppenzuordnung:**

- Wahlpflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Chemie

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Einführung: der Ozean als Teil des Erdsystems
- Eigenschaften und Zusammensetzung von Meerwasser
- Ozeanzirkulation, hydrologischer Kreislauf
- Chemische Prozesse im Ozean (insbesondere mit Blick auf die Chemie von Eisen)
- Gas im Ozean
- Redox-Chemie im Meer: Auf- und Abbau von organischem Material
- Spurenelemente
- Remineralisierung, Säure-Base-Chemie und Carbonat-Chemie
- Input und Output über die ozeanischen Grenzflächen
- Marine Sedimente, chemische Prozesse in Meeressedimenten
- Organische Substanzen im Ozean: Herkunft, Funktion, Verbleib
- Marine Biogeochemie: Kohlenstoff-Kreislauf und Kohlenstoff-Pumpen, N/P/S -Kreisläufe
- Massen-Bilanzen: Box- und Transport-Reaktions-Modelle
- Tracer für chemische Prozesse im Meer: Biomarker und Radioisotope
- Stabile Isotope
- Meeresverschmutzung
- Klima-Veränderung und Globale Erwärmung, Ozean-Versauerung
- Grundlagen instrumenteller chemischer Analytik von anorganischen und organischen Substanzen marinen Ursprungs: Erfordernisse, Probengewinnung und –lagerung, Kontamination und Verluste, Auswahl von Arbeitsmaterialien, allgemeine Probenaufarbeitung, Separation und Anreicherung, Signale und Rauschen
- Atom-Spektroskopie: Grundlagen, Spektren, Spektrometer-Komponenten, Techniken
- Lumineszenz (Chemo-Lumineszenz, fluoreszierende Metallkomplexe)
- Röntgen-Spektroskopie
- Elektroanalytik: (Invers-) Voltammetrie, Liganden-Austausch-Voltammetrie
- Massen-Spektrometrie: induktiv-gekoppeltes Plasma, Ionenfallen, Orbi trap
- Radio-chemische Analyse, Aktivierungs-Analyse
- Sensoren in den marinen Wissenschaften
- Kopplungs-Techniken und Automatisierung
- Signal-Quantifizierung: Kalibrationen, Signal-Rausch-Verhältnis, Nachweisgrenze, Isotopen-Verdünnung

In dem Veranstaltungsteil **Seminar+Übung** werden die in der Vorlesung behandelten Inhalte wiederholt und durch aktuelle wissenschaftliche Arbeiten vertieft sowie durch Rechenbeispiele ergänzt. Auch werden die Studierenden in Kleingruppen über ausgewählte meereschemisch-analytische Methoden referieren.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Inhaltsstoffe von Meerwasser und deren räumliche Verteilungen.
- Grundkenntnisse der allgemeinen ozeanischen Zirkulation und biogeochemischer Vorgänge im Meer.
- Kenntnisse zu wichtigen chemischen Reaktionen im Ozean in einer chemischen Umgebung mit hoher Ionenstärke.
- Kompetenzen in der Deutung von hydrografischen und biogeochemischen Messdaten, Interpretation von Vertikalprofilen und Isolinien-Diagrammen.
- Kompetenz in der Übertragung bereits bekannter, grundlegender chemischer Prinzipien von einfachen Laborbedingungen auf das komplexe System Ozean.
- Erkennen von Gleichgewichts-/Ungleichgewichts-Zuständen im raum-zeitlich variablen System Ozean.
- Fähigkeit einfache quantitative Abschätzungen zu Stofftransporten im Meer durchzuführen.
- Kenntnisse über moderne instrumentelle Methoden der analytischen Chemie.
- Fähigkeit, sich anhand von fachspezifischer Literatur in moderne, anwendungs-orientierte Analytik einzuarbeiten und diese angemessen im Seminar vorzustellen.
- Fähigkeit, für eine bestimmte Fragestellung eine geeignete Analysen-Methode auszuwählen.
- Verbesserung der Teamfähigkeit durch Phasen intensiver Kleingruppenarbeit.

Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 110 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Tilmann Harder
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 18 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung MeC Meereschemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Mündliche Prüfung, Gruppenprüfung	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Beschreibung:

Mündliche Gruppenprüfung in Zweiergruppen

45 min Gruppenprüfung insgesamt

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Meereschemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Dr. Uwe Schüßler Prof. Dr. Tilmann Harder
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Chester & Jickells (2012) Marine geochemistry. Wiley-Blackwell. • Libes (2009) Marine biogeochemistry Wiley. • Millero (2013) Chemical oceanography. Taylor & Francis. • Open University Team (2006 ff), 5 volumes: Ocean circulation, Biological oceanography, Seawater chemistry, Ocean basins, Marine biogeochemical cycles. Pergamon Press. • Sigg & Stumm (2011) Aquatische Chemie. UTB. • Wurl (2009) Practical guidelines for the analysis of seawater. CRC Press. • Cammann (2001) Instrumentelle analytische Chemie. Spektrum Verlag, Heidelberg. • Harris (2016) Quantitative chemical analysis. Freeman McMillan. • Holler, Skoog & Crouch (2007) Principles of instrumental analysis. Brooks Cole, Belmont. • Miller & Miller (2010) Statistics for Analytical Chemistry, 6th ed., Pearson Prentice Hall, Harlow/UK. 	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung MeC Meereschemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Grundlagen der Meereschemie (Vorlesung) + Übung Teil A	
Lehrveranstaltung: Spurenanalytische Methoden der Meereschemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Dr. Uwe Schüßler Prof. Dr. Tilmann Harder
Lehrform(en): Übung Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung MeC Meereschemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Spurenanalytische Methoden der Meereschemie (Vorlesung) + Übung Teil B	

Modul 02-CHE-BA-OCV: Vertiefung Organische Chemie

Advanced Organic Chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlpflichtbereich / Fachwissenschaftlicher Schwerpunkt Chemie

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul OC

Lerninhalte:

Aufbauend auf dem im Modul OC vermittelten Lehrinhalten über die prinzipielle Struktur und Reaktivität Kohlenstoff-basierter Verbindungen werden in diesem Modul Synthesestrategien spezieller Verbindungsklassen gelehrt.

Chemie der Heterozyklen

- Nomenklatur nach HWP
- Thorpe-Ingold-Effekt
- Baldwin-Regeln von Ringschlussreaktionen
- Aliphatische 3-6-Ringe (Struktur, Synthese und Reaktivität)
- Heteroaromaten, insbesondere:
- 5-Ringe: Pyrrol, Furan, Thiophen, Oxazole, Indol, Imidazol
- 6-Ringe: Pyridin, Chinolin und Isochinolin, Diazine (jeweils Reaktivität und wichtige Syntheserouten), Pyriliumionen und Flavone
- Synthese einfacher heterozyklischer Natur- und Wirkstoffe und deren retrosynthetische Analyse
- Dipolare Zykoadditionen zum Aufbau von 5-Ring Heterozyklen

Erweiterte Aromatenchemie

- Nucleophile Aromatische Substitution
- Moderne Funktionalisierungsstrategien von Aromaten (Kreuzkupplungen)
- Chemie der Arine
- Elektrozyklische Reaktionen

Einführung in die Chemie der Schutzgruppen**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Ziel des Moduls Vertiefung Organische Chemie ist es, Studierenden der Chemie grundlegende Einblicke in die Reaktivität wichtiger (hetero)zyklischer und (hetero)aromatischer Verbindungsklassen zu geben. Die Studierenden sollen anhand der gelehrteten Reaktionsmethoden ihre retrosynthetischen Kompetenzen erweitern und auf komplexe Natur- und Wirkstoffe anwenden können.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

62 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 14/15 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung OCV Vertiefung Organische Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vertiefung Organische Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Literatur: Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press Joule and Mills, Heterocyclic Chemistry, Wiley Eicher, Hauptmann and Speicher, The Chemistry of Heterocycles, Wiley-VCH	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung OCV Vertiefung Organische Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Vertiefung Organische Chemie (Vorlesung)	

Modul 02-CHE-BA-Recht: Recht Rechtskunde in der Chemie

Recht Rechtskunde in der Chemie

Modulgruppenzuordnung:

- General Studies Bereich / Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Chemie

Lerninhalte:

Es werden folgende Themen behandelt:

- Rechtssystematik, Grundgesetz, Europäisches Recht
- Chemikaliengesetz
- Chemikalien-Sanktionsverordnung, Ordnungswidrigkeiten und Straftatbestände
- Arbeitsschutzgesetz mit nachgeordneten Rechtsverordnungen (z.B. Betriebssicherheitsverordnung, Arbeitsstättenverordnung, Biostoffverordnung)
- Gefahrstoffverordnung, Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), Arbeitsschutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen anhand zahlreicher Beispiele, Sicherheitsdatenblätter, Betriebsanweisung, Gefährdungsbeurteilung
- Chemikalienverbotsverordnung
- Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-Verordnung)
- Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH-Verordnung)
- Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (Biozid-Verordnung)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse der gesetzlichen Vorschriften und des Regelwerks über den Umgang und das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe erwerben. Sie sollen die Kompetenz zur Umsetzung der Vorschriften in die betriebliche Praxis erlangen. Es wird eine Einführung in die juristische Terminologie gegeben. Die Studierenden sollen Rechtsverständnis und Rechtssicherheit erwerben.

Die Stoffauswahl richtet sich nach den Kriterien zur Erlangung der umfassenden Sachkunde gemäß § 11 Chemikalien-Verbotsverordnung, der Anwendung im täglichen Laborbetrieb und der späteren beruflichen Tätigkeit.

In Kombination mit dem Modul Toxikologie sollen die Studierenden die umfassende Sachkunde gemäß § 11 Chemikalien-Verbotsverordnung erwerben, die zum Handel mit gefährlichen Chemikalien erforderlich ist.

Workloadberechnung:

62 h Selbstlernstudium

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Ralf Dringen

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden
---	--

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung Rechtskunde in der Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Rechtskunde für Studierende der Chemie	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Weitere Bemerkungen: Dr. Boris Klein	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung:

Modul 02-CHE-BA-Tox: Toxikologie
Toxicology**Modulgruppenzuordnung:**

- General Studies Bereich / Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In der Lehrveranstaltung sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Definitionen (Grundbegriffe und "Sprache" der Toxikologie);
- Aufnahmewege und Mechanismen der Aufnahme (Grundzüge der Anatomie und Physiologie der Atemwege, des Magen-Darm-Trakts und der Haut; Stofftransport durch Biomembranen);
- Organspezifische Wirkungen (Anatomie und Toxikologie wichtiger Organe: Leber, Niere, Lunge, Blut und blutbildende Organe, Auge, Nervensystem, Haut, Immunsystem);
- Metabolismus von Fremdstoffen (Einführung von funktionellen Gruppen, Konjugation mit hydrophilen Biomolekülen, Detoxifizierung und metabolische Aktivierung, Ausscheidung);
- Typen toxischer Wirkungen (Bindung an Rezeptoren, Hemmung von Enzymen, Modulation der zellulären Signalübertragung und der Genexpression, Bindung an DNA und Mutagenese, Kanzerogenese, Fertilitäts- und Entwicklungsstörungen);
- Toxikologische Untersuchungsmethoden (Epidemiologie, Tierversuche und Zellmethoden; Prüfung auf akute und chronische Toxizität, Prüfung auf Sensibilisierung, Prüfung auf kanzerogene und reproduktionstoxische Wirkungen);
- Risikoermittlung, Schutzziele und Grenzwerte (Prinzipien der Risikoermittlung, Dosis-Wirkungs-Beziehungen und Schwellenwerte, Definition und Schutzziele bei MAK-Werten und anderen Grenzwerten);
- Stoffspezifische Wirkungen auf die menschliche Gesundheit (an ausgewählten Beispielen: Metalle und andere Anorganika, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Halogen-Organika, alkylierende Stoffe, Stickstoff-Verbindungen);
- Umwelt-Kompartimente und Eintragungspfade für Schadstoffe (am Beispiel der Schwermetalle: Eintragungspfade und Transport zwischen Umwelt-Kompartimenten);
- Abbau, Persistenz und Akkumulation bei Umwelt-Schadstoffen (am Beispiel der Pestizide: abiotischer und biotischer Abbau, Persistenz, Bioakkumulation).

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, allen Studierenden der Chemie Einblick in wesentliche Grundlagen der Toxikologie zu vermitteln. Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit, toxikologische Stoffbewertungen zu verstehen und daraus Schlussfolgerungen für den sicheren Umgang mit gesundheitsschädlichen Stoffen abzuleiten. Das Modul soll eine Übersicht über das zum Verständnis toxischer Wirkungen erforderliche Grundwissen in Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers und ein Grundwissen zum Verständnis der der Wirkungen toxischer Stoffe auf Mensch und Umwelt vermitteln.

Im Einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Konzepte der Toxikologie, soweit sie für den sicheren Umgang mit Chemikalien erforderlich sind;
- Kenntnis wichtiger Aufnahmewege und Aufnahmemechanismen von Fremdstoffen;
- Kenntnis wichtiger biochemischer Stoffumwandlungen im Organismus mit den Konsequenzen der Entgiftung oder der metabolischen Aktivierung zu Produkten höherer Toxizität;
- Kenntnis wichtiger toxischer Reaktionstypen mit Biomolekülen;
- Grundkenntnisse der toxikologischen Untersuchungsmethoden im Vergleich zu Erfahrungen aus der Epidemiologie;
- Kenntnis der Prinzipien der toxikologischen Risikoermittlung und -bewertung sowie Maßnahmen zur Risikobegrenzung;
- Kenntnisse der Schutzziele bei Grenzwerten und Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz;
- Grundkenntnisse in Umwelt-Toxikologie und Risikomanagement im Umweltschutz;
- Vermittlung der Zusammenhänge zwischen Struktur und Wirkung anhand ausgewählter toxikologisch bedeutsamer Stoffklassen.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

62 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Bernd Mühlbauer

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 11/12 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung GS-Tox General-Studies Toxikologie

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Toxikologie

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Bernd Mühlbauer

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung GS-Tox General-Studies Toxikologie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Toxikologie (Seminar)

Modul 02-CHE-BA-DNK: Chemisch-analytisches Denken

Analytical Thinking in Chemical Analysis

Modulgruppenzuordnung:

- General Studies Bereich / Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Der analytische Prozess
- Chemische Messungen: Einheiten, chemische Gleichungen, Konzentrationsangaben
- Stöchiometrische Grundlagen
- Analytische Instrumente
- Dokumentation: wie führe ich ein gutes Laborjournal
- Strategie: Grundlagen der Versuchsplanung, Zieldefinitionen, Arbeitssicherheit, Probengewinnung und -lagerung
- Die Erzeugung von Messdaten, Signale und Rauschen, externe Kalibrierung, Standard-Addition, Auswertung analytischer Rohdaten
- Signifikante Ziffern, Umgang bei Berechnungen
- Wiederfindung, Verfälschungen: Verluste und Kontamination, Kontaminationsquellen, Kontaminationskontrolle
- Zufällige und systematische Fehler, Präzision, Richtigkeit
- Fortpflanzung zufälliger und systematischer Fehler
- Beschreibende Statistik: Grundgesamtheit und Stichproben, Mittelwert und Standardabweichung, Normal- und Student-t-Verteilung, Vertrauensgrenzen, Formulierung eines Analysenergebnisses
- Einfache Hypothesen-Tests: t-Test, F-Test
- Ausreißer-Tests
- Grundlegende Begriffe und Gütezahlen in der Qualitätssicherung, Nachweisgrenze, Fehler 1. und 2. Art
- Spurenanalytik: Methoden der Kontaminationskontrolle bei Arbeitsgeräten, Reagenzien, Arbeitsumgebung
-

In der **Übung** werden die in der Vorlesung behandelten Inhalte – vorzugsweise in Kleingruppenarbeit - wiederholt und vertieft sowie durch Rechenbeispiele ergänzt.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Erwerb grundlegender Fähigkeiten zur Planung und Durchführung chemisch-analytischer Experimente
- Grundkenntnisse zur Erzeugung von Messwerten.
- Verständnis der systematischen sowie der zufälligen Komponenten von Messsignalen.
- Fähigkeit, einfachere chemische Analysen unter Beachtung der jeweiligen Anforderungen zu planen.
- Fähigkeit, Messwerte auszuwerten und die Güte der Ergebnisse zu bestimmen und nachvollziehbar mitzuteilen.
- Kompetenz in der quantitativen Beschreibung von Analyseverfahren mittels geeigneter Kennzahlen.
- Fähigkeit, verschiedene Analysenergebnisse abgesichert miteinander vergleichen zu können.
- Grundkenntnisse zur besonderen Problematik chemischer Analysen, wenn die Analytenkonzentrationen sehr gering sind.
- Verbesserung der Teamfähigkeit durch Phasen intensiver Kleingruppenarbeit.

Workloadberechnung:

62 h Selbstlernstudium

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Tilmann Harder

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 21/22 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Chemisch-analytisches Denken**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Referat

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Referat (Mündlich) in der Übung oder Hausarbeit

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Chemisch-analytisches Denken**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

1,00

Dozent*in:Dr. Uwe Schüßler
Prof. Dr. Tilmann Harder**Literatur:**

Harris (2014) Lehrbuch der quantitativen Analyse, 8.Aufl. Springer Spektrum.

Miller & Miller (2010) Statistics for Analytical Chemistry, 6th ed., Pearson Prentice Hall.

Otto (2011) Analytische Chemie, 4.Aufl. Wiley-VCH.

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Chemisch-analytisches Denken

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Chemisch-analytisches Denken (Vorlesung)

V + Ü Vorzugsweise für Erstsemester

Lehrveranstaltung: Übung Chemisch-analytisches Denken**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

1,00

Dozent*in:

Dr. Uwe Schüßler

Prof. Dr. Tilmann Harder

Lehrform(en):

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Chemisch-analytisches Denken

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Chemisch-analytisches Denken (Vorlesung)**

V + Ü Vorzugsweise für Erstsemester

Modul 02-CHE-BA-EXK: Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie: Qualitätsmanagement und Umweltschutz
 Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie: Qualitätsmanagement und Umweltschutz

Modulgruppenzuordnung: <ul style="list-style-type: none"> • General Studies Bereich / Wahlbereich 	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen: keine
--	---

- Lerninhalte:**
- Produktionsverfahren in der chemischen Industrie
 - Umweltschutz, Sicherheit und Qualität in der chemischen Industrie - Additiver und integrierter Umweltschutz in der chemischen Produktion
 - Produktverantwortung in der chemischen Industrie
 - Spezielle Themen des Umweltschutzes in der chemischen Industrie
 - Industrieexkursion mit Besichtigungen, Vorträgen und Diskussionen

- Lernergebnisse / Kompetenzen:**
 Ziel des Moduls ist es
- Studierende mit Produktionsverfahren, Umweltschutz, Produktsicherheit und wirtschaftlichen Zielen der chemischen Industrie vertraut zu machen.
 - Studierende mit späteren Berufsfeldern vertraut zu machen.

Workloadberechnung:
 14 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 76 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
 nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Peter Spittler
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 14/15 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung EXK: Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie: Qualitätsmanagement und Umweltschutz

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
---------------------------------	---

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
 1 / - / -

Prüfungssprache(n):
 Deutsch

Beschreibung:

als GS-Modul im B.Sc. Chemie unbenotet

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Entwicklung sicherer und effizienter Verfahren in der chemischen Industrie**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

3,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Kai van Laak

Lehrform(en):

Vorlesung

Exkursion

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung EXK: Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie: Qualitätsmanagement und Umweltschutz

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Entwicklung sicherer und effizienter Verfahren in der chemischen Industrie** (Vorlesung)

Fr 14:00 - 17:00 Uhr, NW2 C0300 Freitags 18.10.2024, 25.10.2024, 8.11.2024, 15.11.2024

(Ersatztermine 22.11.2024 und 29.11.2024)

Modul 02-BIO-BA-Faszi: Faszination Biowissenschaften

Fascination Biology

Modulgruppenzuordnung:

- General Studies Bereich / Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In dieser Lehrveranstaltung wird von den Lehrenden im Studiengang Biologie und dem Fach Biochemie ein erster Überblick über das gesamte Spektrum der am Fachbereich betriebenen Forschungsrichtungen gegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden sollen bereits zu Beginn ihres Studiums die ganze Breite der am Studienort vorhandenen biologischen Teildisziplinen und deren Forschungsansätze kennen lernen, damit sie genauere Kriterien für ihre weitere Studienplanung identifizieren können.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
62 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Andreas Dotzauer

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 11/12 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung Faszi

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

1 Studienleistung = Übungsaufgaben (elektronisch in Stud.IP DoIT)

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Faszination Biowissenschaften	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Andreas Dotzauer
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung Faszi
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Faszination Biowissenschaften (Vorlesung) Weitere Informationen in Stud.IP.	

Modul 02-CHE-BA-Faszi: Faszination Chemie

Fascination chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- General Studies Bereich / Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In dieser Lehrveranstaltung wird von den Lehrenden im Studiengang Chemie (inkl. Biochemie) ein erster Überblick über das gesamte Spektrum der am Fachbereich betriebenen Forschungsrichtungen gegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden sollen bereits zu Beginn ihres Studiums die ganze Breite der an ihrem Studienort vorhandenen chemischen Teildisziplinen und deren Forschungsansätze kennen lernen.

Workloadberechnung:

62 h Selbstlernstudium

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Enno Lork

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 17/18 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Faszination Chemie**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Übungsaufgaben in Stud.IP

Aus dem Kontext jeder Vorlesungsdoppelstunde heraus werden Fragen / Übungsaufgaben gestellt, die von den Studierenden auf der Online - Plattform StudIP beantwortet werden müssen. Über diese Plattform erfolgt auch die Rückmeldung über den Erfolg dieser Leistungen.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Faszination Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Faszination Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Faszination Chemie (Vorlesung) Ringvorlesung	

Modul 02-BIO-BA-GS17: Intercultural Exchange Digital - A Glance into Cape Town`s Coloured Community
 Intercultural Exchange Digital - A Glance into Cape Town`s Coloured Community

Modulgruppenzuordnung: <ul style="list-style-type: none"> • General Studies Bereich / Wahlbereich 	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen: keine
--	---

Lerninhalte:
 Übergeordnete Zielsetzung der Veranstaltung ist es, internationale Mobilität und dabei gewünschte Lernerfahrungen von Mobilität und Internationalisierung digital, aber ebenso „hautnah“ zu erzeugen. Dazu gehören

- Auseinandersetzung mit und Erleben von anderen Lebensumständen
- Erkennen, Überprüfen und ggf. Veränderungen von eigenen Anschauungen, Denkmustern, Standards und Meinungen
- Abbau von Vorurteilen
- Training von Organisationsvermögen
- Kommunikation in einer Fremdsprache üben
- Erwerb von Kenntnissen über und Einblicke in andere „Kulturen“, politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Systeme und Umstände,
- Lernen über globale Zusammenhänge und
- Zugewinn und Rückschlüsse für die individuelle Orientierung und ggf. Verantwortung innerhalb des eigenen Arbeits- und Lebensumfeldes

Themen sind die südafrikanischen „cultures“ (ethnische Gruppen in Südafrika und die Geschichte dieser Einordnung), Rassismus, Apartheid, Alltags-Leben und Überleben, die Corona- Situation und Gesundheitssystem, Gewalt, Bandenbildung und Kriminalität, Frauen und Gleichberechtigung, Bildung und Chancen der Jugend, Arbeitslosigkeit und Arbeitsbedingungen, Folgen des Klimawandels, südafrikanische Politik, Korruption, Parteien, Blick auf die Geographie, Landnutzung, Migration nach Südafrika.

Lernergebnisse / Kompetenzen:
 Die Studierenden

- erkennen die Komplexität und Strukturen von Problembereichen
- erleben sich selbst als einen Teil der Gesellschaft und diese als einen Teil des globalen Gefüges
- denken darüber nach, wie sie selbst als Gestalter*innen in diesem Gefüge agieren könnten.
- stellen bisherige Meinungen in Frage.
- sind aufmerksam für Nachrichten (in diesem Fall aus Südafrika, aber auch für Nachrichten mit ähnlichen Problembereichen) und ordnen sie ein.

Workloadberechnung:
 62 h Selbstlernstudium
 28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
 nein

Unterrichtsprache(n): Englisch	Modulverantwortliche(r): Dr. Ute Meyer
--	--

Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 21/22 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Intercultural Exchange Digital	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Hausarbeit	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Englisch	
Beschreibung: Das Modul ist im Bachelor Biologie Vollfach unbenotet, in anderen Studiengängen kann es bei Bedarf benotet angeboten werden	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Intercultural Exchange Digital - A Glance into Cap Town`s Coloured Community	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtssprache(n): Englisch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Ute Meyer
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Intercultural Exchange Digital

Modul 02-BIO-BA-GS38: Lerntandem - Interkulturelles Arbeiten
Learning Partnership

Modulgruppenzuordnung:

- General Studies Bereich / Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Regelmäßige Treffen der interkulturellen Arbeitsgruppen
- Klärung offener Fragen zum Lernstoff und von Fachbegriffen
- gemeinsames Lernen

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden

- verbessern ihre Ausdrucksfähigkeit im Deutschen
- erleben interkulturellen Austausch
- erwerben Beratungskompetenz
- lernen das Arbeiten in einem interkulturellen Team

Workloadberechnung:

62 h Selbstlernstudium

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Ute Meyer

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 11/12 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Lerntandem - Interkulturelles Arbeiten

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:

Hausarbeit

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Lerntandem - Interkulturelles Arbeiten	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Ute Meyer
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Lerntandem - Interkulturelles Arbeiten
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Lerntandem - Interkulturelles Arbeiten (Seminar) Betreute Selbststudieneinheiten	

Modul 02-CHE-BA-SCUB: Tutor:in im Schullabor

Mentor for schoollab

Modulgruppenzuordnung:

- General Studies Bereich / Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In diesem Modul sollen die Studierenden Schülerinnen und Schüler (SuS) beim Experimentieren im Schullabor Chemie der Universität Bremen (SCUB) unterstützen, Lehr- und Lernmaterialien ergänzen bzw. überarbeiten und als elektronische Formate ausarbeiten.

Einführungsveranstaltung:

In einer Einführung sollen die Studierenden das Schullabor Chemie als außerschulischen Lernort kennenlernen. Die Studierenden können aus verschiedenen Themenschwerpunkten wählen. Besonderes Augenmerk soll auf die Betreuung und die Bedürfnisse von SuS unterschiedlicher Schulformen und Altersklassen gelegt werden.

Im Anschluß werden die Studierenden SuS beim Experimentieren praktisch betreuen.

Die Erfahrungen aus dem praktischen Teil wird in Gruppen besprochen und evaluiert. Die Lehr- und Lernmaterialien werden von den Studierenden auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen SuS angepasst und kontinuierlich durch neue Versuche ergänzt und modernisiert. Geeignete Materialien werden in elektronische Formate wie z. B. Videos oder Screencasts überführt. Dabei wird der Umgang mit unterschiedlicher Bild- und Videobearbeitungssoftware trainiert.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Studierende ...

- verstehen das Schullabor als außerschulischen Lernort
- können Schülergruppen beim Lernerfahrungen unterstützen
- können Komplexe naturwissenschaftliche Fragestellung didaktisch sinnvoll wiedergeben
- können Lehr- und Lernmaterialien erstellen
- können kompetent mit Medien umgehen
- können in Kleingruppenarbeit im Team zusammenarbeiten

Workloadberechnung:

90 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Martina Osmers

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 22 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Tutor:in im Schullabor

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:

Hausarbeit

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Tutor:in im Schullabor

Häufigkeit:

jedes Semester

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

0,00

Dozent*in:

Dr. Martina Osmers

Lehrform(en):

Seminar

Zugeordnete Modulprüfung:

Tutor:in im Schullabor

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

SCUB (Vorlesung)

n. V. Weitere Informationen in Stud.IP

Modul 02-CHE-BA-0: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Chemie

Supplementary Courses in the Bachelor Chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- Ergänzende Veranstaltungen

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:**Lernergebnisse / Kompetenzen:****Workloadberechnung:****Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

N.N.

Häufigkeit:

(je nach Kapazität) WiSe oder SoSe

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 22/23 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

0 / 0 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Ohne Prüfung oder mit Studienleistung**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Chemie**Häufigkeit:**

(je nach Kapazität) WiSe oder SoSe

Unterrichtssprache(n):

Englisch

SWS:

0,00

Dozent*in:

N. N.

Lehrform(en): Vorlesung Übung Seminar Betreute Selbststudieneinheit	Zugeordnete Modulprüfung:
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</p> <p>Nachhilfekurs Mathematik für Bachelorstudierende im 1. Fachsemester (Übung) Start: 05.11.2024 dienstags Biologie, 19:00-20:30 online donnerstags Chemie, 19:00-20:30 online Für Volfach Biologie, Volfach Chemie und Lehramt Chemie. Zugang nach Ergebnis des Einstufungstests Präsenz an drei verschiedenen Wochenenden (Fr/Sa) - Daten werden noch bekannt gegeben Alle weitere Informationen in Stud.IP.</p> <p>Online-Einstufungstest Mathematik für Bachelorstudierende 1. Fachsemester Chemie/Biologie (Vorlesung) Mo. 21.10.2024, 19 Uhr online in Stud.IP Eintragung in Stud.IP bis spätestens 17.10.2024.</p> <p>Prüfungstermine Wintersemester 2024/25 (Vorlesung) Bitte grundsätzlich für ALLE Prüfungen in Pabo anmelden! Zulassung zur Prüfung nur mit Anmeldung. ALC - Klausur - 27.02.25; 10:00 Uhr; C0290, C0300 AC - Mündliche Prüfung - Individueller Termin nach Absprache AC-L - Klausur - 28.03.25; 10:00 Uhr; C0300 AC-F - Klausur - 21.03.25; 09:00 Uhr; C0290 PC-L - Mündliche Prüfung - Individueller Termin nach Absprache PC 1 - Klausur - Individueller Termin nach Absprache PC 2 - Klausur - 17.03.25; 10:00 Uhr; C0290 PC-P - Praktikum - Protokollabgabe bis 14.02.25 OC - Mündliche Prüfung - 17.02.+19.02.25 Mak - Klausur - 27.01.25; 08:00 Uhr; A0242 OC V - Klausur - 07.02.25; 10:00 Uhr; C0300 Chro - Klausur - 12.03.25; 10:00 Uhr; C0300 MeC - Mündliche Prüfung - Individueller Termin nach Absprache ab Ende März 2025 RM[A] - Klausur - 14.02.25; 10:00 Uhr; C0290, C0300 RM-L[A] - Klausur - 14.02.25; 10:00 Uhr; C0290, C0300 Phy[A] - Klausur - 17.03.25; 14:00 Uhr; NW1 H1 Phy-L[A] - Klausur - 17.03.25; 14:00 Uhr; NW1 H1 OC-L - Klausur - 20.02.25; 10:00 Uhr; C03... (weiter siehe Stud.IP)</p> <p>Tag der Lehre 2024 (Vorlesung) Der Tag der Lehre findet an der Universität Bremen jährlich als Dies Academicus mit Veranstaltungen in den Fachbereichen und einer zentralen Veranstaltung statt.</p>	