



Wintersemester 24/25

Modulhandbuch

für das Studium

Chemie

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung BPO 2018

Erzeugt am: 04. Oktober 2024

Übersicht nach Modulgruppen

1) Pflichtbereich

a) Fachdidaktik

02-CHE-BA-CD1: CD1 Chemiedidaktik 1 (6 CP).....	7
02-CHE-BA-CD2: CD2 Chemiedidaktik 2 inkl. POE (6 CP).....	13

b) Fachwissenschaft

02-CHE-BA-ALC: Allgemeine Chemie (9 CP).....	3
02-CHE-BA-AC-L: AC-L Anorganische Chemie für Lehramt (12 CP).....	10
02-CHE-BA-OC-L: OC-L Organische Chemie für Lehramt (6 CP).....	16
02-CHE-BA-OCP-L: OCP-L Organisch-chemisches Praktikum (6 CP).....	18
02-CHE-BA-PC-L: PC-L Physikalische Chemie für Lehramt (9 CP).....	21
02-CHE-BA-RM-L: RM-L Rechenmethoden für Lehramt (6 CP).....	26
01-PHY-BA-Phy-L: Phy-L Physik für Lehramt (6 CP).....	29
02-CHE-BA-EVC-L: EVC-L Spezielle Themen der Chemie und ihre experimentelle Vermittlung (6 CP).....	32

2) Bachelorarbeit

02-CHE-BA-BA-L: BA-L Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium) (12 CP).....	35
---	----

3) Ergänzende Veranstaltungen

02-CHE-BA-0: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Chemie (0 CP).....	38
--	----

Modul 02-CHE-BA-ALC: Allgemeine Chemie

General Chemistry

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

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, Redoxtitration.
- 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-CD1: CD1 Chemiedidaktik 1**CD1 Chemiedidaktik 1****Modulgruppenzuordnung:**

- Pflichtbereich / Fachdidaktik

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

In der ersten Hälfte der Veranstaltung (WS) stehen unterschiedliche Lernexperimente und Erfahrungen mit dem eigenen Lernen im Mittelpunkt. Diese werden vor dem Hintergrund aktueller empirischer und theoretischer Ansätze zum Lehren und Lernen im Wissensbereich Chemie eingeordnet und reflektiert. Hierbei werden auch erste Einblicke in grundsätzliche Gestaltungsmuster von Vermittlungsprozessen bezogen auf Chemie und die Erkenntnisse der diesbezüglichen empirischen Forschung vermittelt. Danach werden grundlegende Konzepte des Bildungsbegriffs, der Relevanz chemiebezogener Bildung und von staatlichen Rahmenbedingungen des Chemieunterrichts behandelt.

In der zweiten Hälfte (SoSe) des Moduls werden konzeptionelle Ansätze der Fachdidaktik Chemie in lernerorientierten Arbeitsformen erarbeitet. Hierbei werden neben Traditionen aus der deutschen Chemiedidaktik auch Zielvorstellungen und Konzeptionen aus dem Ausland diskutiert und mit der in Deutschland vorherrschenden Praxis in Beziehung gesetzt.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen

- Kenntnisse wesentlicher Lerntheorien erwerben und diese auf Fragestellungen des Lernens von Chemie (Inhaltsauswahl und –anordnung, methodische Zugangsweisen) anwenden können.
- Reflektionsfähigkeit über eigene fachbezogene Lernprozesse entwickeln und Instrumente wiedergeben und anwenden können, derartige Reflektionen anzuregen.
- Schülervorstellungen und Lernprozesse verstehen und Instrumente wiedergeben und anwenden können, die diese konstruktiv für Lernprozesse nutzbar zu machen.
- eine kritisch reflektierte Haltung zu Grundvorstellungen des Lernens von Chemie entwickeln und diese theoretisch begründen können.
- verschiedene Legitimationsebenen für den Chemieunterricht vor dem Hintergrund der aktuellen Bildungsdiskussion und des Relevanzbegriffes wieder geben und kritisch einordnen können.
- wesentliche staatliche Vorgaben für den Chemieunterricht wiedergeben und kritisch einordnen können.
- Eine Bandbreite unterschiedlicher Unterrichtsverfahren beschreiben, Anwendungen benennen und diese kritisch einordnen können. Beispiele sind forschend-entwickelnder, historisch-problemorientierter, Projekt-, kontextbezogener und gesellschaftskritisch-problemorientierter Chemieunterricht.
- Konzepte von Nachhaltigkeit und Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in Theorie wiedergeben und praktische Beispiele in der Umsetzung beschreiben können.

Workloadberechnung:

124 h Selbstlernstudium

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Ingo Eilks
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 18/19 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung CD1 Chemiedidaktik 1	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Empirische und theoretische Grundlagen des Lernens und Lehrens von Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Nadeschda Belova Prof. Dr. Ingo Eilks
Literatur: K. Sommer, J. Wambach-Laicher, P. Pfeifer: Konkrete Fachdidaktik Chemie (1. Auflage). Seelze: Aulis 2018. I. Eilks, A. Hofstein. Teaching Chemistry – A studybook. Rotterdam: Sense 2013.	
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung CD1 Chemiedidaktik 1
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Empirische und theoretische Grundlagen des Lernens und Lehrens von Chemie (Seminar) Mo 10:00-12:00 Uhr NW2 A1080	
Lehrveranstaltung: Ziele und Konzeptionen von Chemieunterricht	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Nadeschda Belova Prof. Dr. Ingo Eilks

Lehrform(en):

Seminar

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung CD1 Chemiedidaktik 1

Modul 02-CHE-BA-AC-L: AC-L Anorganische Chemie für Lehramt

AC-L Anorganische Chemie für Lehramt

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

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, Isomerien bei Komplexverbindungen, Bindungstheorie von Komplexverbindungen, Farben von Komplexen, Reaktionen von Komplexen, Übergangsmetalle M-M- (Mehrfach-)Bindungen

Das Praktikum setzt sich aus zwei Teilen zusammen.

- Im qualitativen Teil werden entsprechende qualitative Analysen nach analytischen Gruppen geordnet und als Vollanalysen nach der Halbmikromethode durchgeführt.
- Im präparativen Teil sollen einfach anorganische Präparate angefertigt und charakterisiert werden.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Teilmoduls „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 Teilmoduls „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.

Lernziel des Praktikums: Methodisches und systematisches Arbeiten mit Chemikalien, Erlernen von Arbeitstechniken, Kennen lernen des Aufbaus und der Reaktionen der wichtigsten anorganischen Verbindungen.

Workloadberechnung:

136 h Selbstlernstudium

224 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Thorsten Gesing
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 18/19 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 12 / 360 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung AC-L Anorganische Chemie für Lehramt	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 2 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 1 PL: Klausur 1 PL: Portfolio (= Bewertung der Analysen und Präparate im Praktikum) 50% Klausur + 50% Bewertung des Praktikums	

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: Kombinationsprüfung AC-L Anorganische Chemie für Lehramt
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: Kombinationsprüfung AC-L Anorganische Chemie für Lehramt
Lehrveranstaltung: Praktikum Anorganische Chemie - L	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 10,00	Dozent*in: Dr. rer. nat. habil. Mohammad Mangir Murshed Prof. Dr. Thorsten Gesing
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung AC-L Anorganische Chemie für Lehramt

Modul 02-CHE-BA-CD2: CD2 Chemiedidaktik 2 inkl. POE**CD2 Chemiedidaktik 2 inkl. POE****Modulgruppenzuordnung:**

- Pflichtbereich / Fachdidaktik

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul CD1 Chemiedidaktik 1

Lerninhalte:

In der Veranstaltung *Methoden und Medien des Chemieunterrichtes* werden Methoden für den Chemieunterricht in lernerorientierten und kooperativen Lernformen erarbeitet und erfahren. Der Einsatz dieser Methoden zielt auch auf den Umgang mit heterogenen Lernvoraussetzungen, stärker individualisierten Lernmethoden und kooperativem Lernen ab. Der Umgang mit typischen Medien im Chemieunterricht wird erlernt:

- Unterrichtsmethoden, kooperative Lernformen, individualisierende Lernformen
- Werkzeuge für Differenzierung und Umgang mit Heterogenität im Chemieunterricht
- Medientypen, Einsatz von Medien, Bewertung von Medien

In der Veranstaltung *Diagnose und Planung von Chemieunterricht* werden an Beispielen konkrete Methoden für die Diagnose und Planung von Chemieunterricht erlernt. Die Studierenden erlernen die konkrete Auswahl von Methoden und Medien, die zielgerichtete Planung schulischer Lern- und Lehrprozesse und sammeln Erfahrungen in der eigenständigen Durchführung von Chemieunterricht. Die Veranstaltung schließt mit der Durchführung einer Unterrichtsreihe in der Schule. Hier ist eigener Chemieunterricht im Umfang von mindestens drei Unterrichtsstunden zu erteilen:

- Planungsraster und Planungshilfen
- Diagnose von Lernprozessen, Bewertungsraster, alternative Methoden des Assessment
- Gestaltung experimenteller Lernumgebungen
- Umgang mit Bildungsstandards, Bildungsplänen und Leistungskontrollen

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen

- Typische Methoden und Medien für den Chemieunterricht benennen und beschreiben können.
- Geeignete Unterrichtsmethoden und Medien auswählen und die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden gegeneinander abwägen können.
- Medien auf typische Gegebenheiten des Chemieunterrichts anpassen können.
- Unterricht an ausgewählten Beispielen zielgerichtet planen und diagnostizieren lernen.
- Erste eigene Erfahrungen in der Rolle als Chemielehrkraft in der Schule sammeln und reflektieren können.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

124 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Nadja Belova

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 24/25 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden
--	---

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung CD2 Chemiedidaktik 2 inkl. POE	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Hausarbeit	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 1 PL: Hausarbeit 1 SL: eigener Unterrichtsversuch im schulischen Kontext im Umfang von mindestens 3 Unterrichtsstunden Hausarbeit (15. S.) ausgehend von beiden Seminaren über die praxisorientierten Elemente einschließlich des eigenen Unterrichtsversuchs im schulischen Kontext im Umfang von mindestens 3 Unterrichtsstunden. Näheres zu den praxisorientierten Elementen regelt die „Praktikumsordnung für den Bachelorstudiengang Bildungswissenschaften des Primar- und Elementarbereichs und die Zwei-Fächer-Bachelorstudiengänge mit Lehramtsoption für das Lehramt an Gymnasien und Oberschulen der Universität Bremen“ in der jeweils geltenden Fassung	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Methoden und Medien des Chemieunterrichts	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Nadeschda Belova
Literatur: K. Sommer, J. Wambach-Laicher, P. Pfeifer: Konkrete Fachdidaktik Chemie (1. Auflage). Seelze: Aulis 2018. I. Eilks, A. Hofstein. Teaching Chemistry – A studybook. Rotterdam:Sense 2013.	
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung CD2 Chemiedidaktik 2 inkl. POE
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Methoden und Medien des Chemieunterrichts (Seminar) Mi 12:00-14:00 Uhr NW2 A1080	
Lehrveranstaltung: Diagnose und Planung von Chemieunterricht	

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Nadeschda Belova
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung CD2 Chemiedidaktik 2 inkl. POE
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Diagnose und Planung von Chemieunterricht (Seminar) Di 10:00-12:00 Uhr NW2 A1080	

Modul 02-CHE-BA-OC-L: OC-L Organische Chemie für Lehramt

OC-L Organische Chemie für Lehramt

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Vorlesung im Format des Flipped Classrooms:

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 der Reaktionen der organischen Chemie

- 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
- aronylverbindungen: Bindungsverhältnisse, Abstufung der Reaktivität unterschiedlicher Carbonylverbindungen, Halbacetal- und Vollacetalbildung, Hydrate, Imine, Enamine
-

Einführung in die Retrosynthese.

Einführung in sicherheitsrelevante Aspekte anhand der diskutierten Beispiele

Lernergebnisse / Kompetenzen:

In der Vorlesung besprochene Inhalte verstehen und Terminologie sicher beherrschen.

Reaktivität von Molekülen erkennen und Reaktionsmechanismen verstehen.

Einfache Synthesen sinnvoll selber zu entwerfen.

Einblicke in sicherheitsrelevante Aspekte, die später im Praktikum im 4. FS **zwingend** benötigt werden.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

124 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): N.N.
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 18/19 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung OC-L Organische Chemie für Lehramt	
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: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in: N.N. Dr. Martina Osmers
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-L Organische Chemie für Lehramt
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Organische Chemie für Lehramt (Vorlesung)	

Modul 02-CHE-BA-OCP-L: OCP-L Organisch-chemisches Praktikum

OCP-L Organisch-chemisches Praktikum

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Die theoretischen Grundlagen für das Praktikum und Seminar sind die Inhalte des Moduls OC-L. Darüber hinaus werden die Inhalte Heterozyklen und Photochemie im Seminar neu eingeführt.

Praktikum

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

- Der sichere Umgang und die Aufreinigung organischer Lösungsmittel
- Vakuumdestillationen
- Aufbau diverser Syntheseapparaturen und Durchführung organischer Synthesen incl. 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:

Im Praktikum 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:

126 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

54 h Selbstlernstudium

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:

WiSe 18/19 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Prüfungsvorleistung OCP-L Organisch-chemisches Praktikum**Prüfungstyp:** Modulprüfung**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 zur Vorlesung aus OC-L kann als PVL anerkannt werden.

Modulprüfung: Kombinationsprüfung OCP-L Organisch-chemisches Praktikum**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

1 PL

1 SL in Form eines Portfolios (unbenotet)

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

Einzelheiten für den praktischen Ablauf des Praktikums sind der jeweils gültigen Laborordnung zu entnehmen.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Organisch-chemisches Praktikum – L	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 7,00	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 OCP-L Organisch-chemisches Praktikum
Lehrveranstaltung: Seminar zum Organisch-chemischen Praktikum L	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung OCP-L Organisch-chemisches Praktikum

Modul 02-CHE-BA-PC-L: PC-L Physikalische Chemie für Lehramt
PC-L Physikalische Chemie für Lehramt**Modulgruppenzuordnung:**

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul AIC

Lerninhalte:

Aufbauend auf den entsprechenden Kapiteln aus den Modulen „Allgemeine Chemie“ sollen Grundkenntnisse in allen wesentlichen Stoffgebieten der Physikalischen Chemie vermittelt werden.

In den Übungen werden die Zusammenhänge rekapituliert und an instruktiven Beispielen quantitativ nachvollzogen.

Im Praktikum werden Versuche (5) aus den Gebieten Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik durchgeführt.

Folgende Stoffbereiche werden abgedeckt:

In dem Teil „Chemische Thermodynamik“

- Kinetische Gastheorie: 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, Gefrierpunktserniedrigung, 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 dem Teil „Chemische Reaktionskinetik und Transportprozesse“

- 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,

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist es den Studierenden Einblicke in physikalisch-chemische Grundkonzepte zu geben. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, die vorkommenden Größen begrifflich klar zu fassen und miteinander in Beziehung zu setzen. Damit soll ein quantitatives Verständnis von Prozessen erreicht werden, die in der Chemie – sei es im Alltag oder der Technik – eine Rolle spielen. Hierbei geht es um:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse physikalisch-chemischer Grundkonzepte, wie sie für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe I und II relevant sind
- Kenntnis einschlägiger Kerngedanken, wichtiger Experimente und Anwendungen im betreffenden Bereich
- Fähigkeit im sicheren Umgang mit den zentralen physikalischen und physikalisch-chemischen Größen und deren Beziehungen zueinander
- Kompetenzen in der Hinterfragung makroskopisch chemischer Prozesse auf der submikroskopischen und der Modellebene; Erwerb eines Grundverständnisses in den Zusammenhang dieser verschiedenen Deutungsebenen
- Erwerb eines quantitativen Verständnisses von physikalisch-chemischen Prozessen, und Kompetenzen in deren experimentell quantitativer Bestimmung
- Kompetenz in der Anwendung einfacher mathematischer Formalismen in der physikalischen Chemie
- Beherrschung einschlägiger Messmethoden
- Erfahrungen im selbstständigen Experimentieren mit physikalisch-chemischen Laborapparaturen, Datenaufnahme und –auswertung quantitativer Bestimmungen, Berücksichtigung von Fehlerquellen

Workloadberechnung:

154 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

116 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Marcus Bäumer
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 18/19 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung PC-L Physikalische Chemie für Lehramt	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Beschreibung:

1 PL

1 SL: Portfolio (Abschlusstestate der durchgeführten Versuche)

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

Sommersemester, jährlich

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Marcus Bäumer

Literatur:

P.W. Atkins: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung PC-L Physikalische Chemie für Lehramt

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

Sommersemester, jährlich

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:Arne Wittstock
Prof. Dr. Marcus Bäumer**Lehrform(en):**

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung PC-L Physikalische Chemie für Lehramt

Lehrveranstaltung: Kinetik und Transportprozesse**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Petra Swiderek

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung PC-L Physikalische Chemie für Lehramt

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

Wintersemester, jährlich

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Prof. Dr. Petra Swiderek

Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung PC-L Physikalische Chemie für Lehramt
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu "Kinetik und Transportprozesse - L" (Übung) zweiwöchentlich 2 Kohorten abwechselnd mit dem Praktikum 02-03-5-PCL-1	
Lehrveranstaltung: Praktikum Physikalische Chemie-L	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in: Dr. Jan Hendrik Bredehöft Arne Wittstock
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung PC-L Physikalische Chemie für Lehramt
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Praktikum Physikalische Chemie - L (Praktikum) zweiwöchentlich 2 Kohorten abwechselnd mit der Übung 02-03-5-PCL-3	

Modul 02-CHE-BA-RM-L: RM-L Rechenmethoden für Lehramt

RM-L Rechenmethoden für Lehramt

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

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))

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:

96 h Selbstlernstudium

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Dr. Volkmar Zielasek
Häufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 18/19 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!**Modulprüfungen**

Modulprüfung: Modulteilprüfung RM-L Rechenmethoden für Lehramt RM-LA	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 2 Teilmodulprüfungen; je TP: 2 SL, und zwar: 1. Eine unbenotete Klausur, 2. Portfolio: Bearbeitung wöchentlicher Hausübungen (10 Übungen insgesamt); innerhalb eines Semesters müssen insgesamt 70% davon erfolgreich bearbeitet worden sein; Gruppenarbeit 2 bis 3 Studierende	
Modulprüfung: Modulteilprüfung RM-L Rechenmethoden für Lehramt RM-LB	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 2 Teilmodulprüfungen; je TP: 2 SL, und zwar: 1. Eine unbenotete Klausur, 2. Portfolio: Bearbeitung wöchentlicher Hausübungen (10 Übungen insgesamt); innerhalb eines Semesters müssen insgesamt 70% davon erfolgreich bearbeitet worden sein; Gruppenarbeit 2 bis 3 Studierende	

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-L Rechenmethoden für Lehramt RM-LA

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

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

Lehrveranstaltung: Übungen 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-L Rechenmethoden für Lehramt RM-LA

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

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

Lehrveranstaltung: Rechenmethoden für Studierende der Biologie und Chemie Teil B

Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dr. Volkmar Zielasek
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung RM-L Rechenmethoden für Lehramt RM-LB

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

Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in: Dr. Volkmar Zielasek
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung RM-L Rechenmethoden für Lehramt RM-LB

Modul 01-PHY-BA-Phy-L: Phy-L Physik für Lehramt

Phy-L Physik für Lehramt

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

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.

Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

96 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Hartmut Bösch

Häufigkeit:**Dauer:**

Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden
---	---

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Moduleilprüfung Phy-L Physik für Lehramt Phy-LA	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Modulprüfung: Moduleilprüfung Phy-L Physik für Lehramt Phy-LB	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	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: Moduleilprüfung Phy-L Physik für Lehramt Phy-LA Moduleilprüfung Phy-L Physik für Lehramt Phy-LB
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Physik für Naturwissenschaftler*innen (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Übungen zur Physik für Naturwissenschaftler	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in:

Lehrform(en):	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu Physik für Naturwissenschaftler*innen (Übung)	
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-EVC-L: EVC-L Spezielle Themen der Chemie und ihre experimentelle Vermittlung
 EVC-L Spezielle Themen der Chemie und ihre experimentelle Vermittlung

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich / Fachwissenschaft

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Modul CD1

Lerninhalte:

Die Studierenden planen eigenständig zu ausgewählten Themen der Schulchemie einen einstündigen Experimentalvortrag und ein dreistündiges Experimentalpraktikum, das sie den anderen Studierenden anbieten. In Vortrag und Praktikum werden verschiedene aktuelle und alltagsrelevante Themen der Chemie aufgegriffen und in experimenteller Form für die Vermittlung aufbereitet. Die Experimentalveranstaltungen sollen unterschiedliche Aspekte einer adressatengerechten und lernfreundlichen Vermittlung umfassen. Hierbei sind moderne Lern- und Präsentationstechniken anzuwenden, die im Seminar erlernt werden. Neben dem fachlichen Lernen steht der Umgang mit diesen Techniken im Blickpunkt des Moduls.

Inhalte:

- Wahrnehmung und Gestaltung von Demonstrationsexperimenten
- Digitale Präsentations- und Projektionstechnik
- Gestaltung experimenteller Vorträge
- Gestaltung von Versuchsanleitungen und Experimentalzirkeln
- Offenes Experimentieren
- Arbeitssicherheit und Entsorgung in Experimentalpraktika
- Low-cost-Techniken und abfallarmes Experimentieren
- Vorbereitung, Anleitung und Beaufsichtigung von Experimentalpraktika
- Alltagsrelevante Fachinhalte aus der Chemie und ihre Elementarisierung

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten in der lernerorientierten Gestaltung experimenteller Lernumgebungen zur Vermittlung zentraler Konzepte und alltagsnaher Themen aus der Chemie. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls :

- chemische Experimente zu Zwecken der Vermittlung auswählen.
- einen experimentellen Vortrag und Experimentalpraktikum in inhaltlicher und zeitlicher Gestaltung planen und umsetzen.
- erste eigene und reflektierte Erfahrungen in der Rolle als Lehrkraft in experimentellen Phasen der Chemie vorweisen.

Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

96 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Ingo Eilks

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 18/19 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden
--	---

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung EVC-L Spezielle Themen der Chemie und ihre experimentelle Vermittlung	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 3 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • 1 PL: Vortrag: Demonstrationsvortrag • 1 PL: Vorbereitung und Anleitung eines Experimentalpraktikums • 1 PL: Erstellung einer Praktikumsanleitung und Dokumentation • 1 SL: Teilnahme am Praktikum (Durchführen der Versuche wird ggf. durch Laufzettel kontrolliert) <p>Die Note setzt sich zusammen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag: Demonstrationsvortrag (40%) • Experimentalpraktikum: Vorbereitung und Anleitung eines Experimentalpraktikums (30%) • Hausarbeit: Erstellung einer Praktikumsanleitung und Dokumentation (30%) <p>Die Studierenden erhalten für alle drei Prüfungsanteile jeweils Punkte, die dann gemeinsam die Note ergeben.</p>	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Seminar zu speziellen Themen der Chemie und ihrer experimentelle Vermittlung	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Ingo Eilks
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung EVC-L Spezielle Themen der Chemie und ihre experimentelle Vermittlung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Experimentelle Vermittlung der Chemie (EVC) (Seminar) Mo 14:00-18:00 Uhr NW2 A1080	
Lehrveranstaltung: Praktikum zu speziellen Themen der Chemie und ihrer experimentelle Vermittlung	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch

SWS: 4,00	Dozent*in: Prof. Dr. Ingo Eilks
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung EVC-L Spezielle Themen der Chemie und ihre experimentelle Vermittlung

Modul 02-CHE-BA-BA-L: BA-L Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium)**BA-L Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium)****Modulgruppenzuordnung:**

- Bachelorarbeit

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

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 Sinne 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 Fachbereich 2 an der Universität Bremen und gemäß der Prüfungsordnung des zugehörigen Studienprogramms.

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. Die experimentelle Phase 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.

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 einführend 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.

Wahlpflichtoptionen im Modul Bachelorarbeit mit einer Dauer von 12 Wochen (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 können nach Abschluss des Moduls

- 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.
- Sind auf zukünftige, komplexere Forschungstätigkeiten vorbereitet.

Workloadberechnung:

360 h Selbstlernstudium

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 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

12 / 360 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kolloquium

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Kolloquium

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Bachelorarbeit (75%)

Kolloquium (25%)

Modulprüfung: Bachelorarbeit

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Bachelorarbeit

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Bachelorarbeit (75%)

Kolloquium (25%)

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Seminar

Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 1,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Begleitseminar (zu Bachelor-/Masterarbeit)	Zugeordnete Modulprüfung:

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>	