



Modulhandbuch

Bachelor Chemie

Prüfungsordnungsversion 2010

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule Chemie

| | |
|--|----|
| Chemie der Elemente..... | 1 |
| Fortgeschrittene Anorganische Chemie..... | 3 |
| Fortgeschrittene Organische Chemie für Chemiker..... | 6 |
| Fortgeschrittene Physikalische Chemie für Chemiker..... | 8 |
| Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie für Chemiker..... | 10 |
| Grundlagen der Organischen Chemie..... | 13 |
| Grundlagen der Physikalischen Chemie..... | 16 |
| Theoretische Modellierung und Simulation..... | 18 |

Pflichtmodule Mathematik und Physik

| | |
|--|----|
| Mathematik für Chemiker..... | 20 |
| Physik I für Naturwissenschaftler und Andere..... | 23 |
| Physik II für Naturwissenschaftler und Andere..... | 25 |
| Praktikum Physik..... | 27 |

Wahlpflichtfach Chemie

| | |
|-----------------------------|----|
| Analytische Chemie..... | 29 |
| Energietechnik..... | 31 |
| Makromolekulare Chemie..... | 33 |
| Theoretische Chemie..... | 36 |

Additive Schlüsselqualifikationen

| | |
|--|----|
| Additive Schlüsselqualifikationen..... | 38 |
|--|----|

Praktikum und Recht

| | |
|-------------------------------------|----|
| Synthesepraktikum für Chemiker..... | 40 |
| Toxikologie und Rechtskunde..... | 43 |

Bachelorarbeit

| | |
|----------------------------|----|
| Bachelorarbeit Chemie..... | 46 |
|----------------------------|----|

Chemie der Elemente

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

Code 8203270332

ECTS-Punkte 15

Präsenzzeit 18

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 1 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Sven Rau

Dozent(en) Prof. Dr. Sven Rau, Dr. Robert Opferkuch

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Biochemie, Pflichtmodul, 1. Fachsemester;
Bachelor Chemie, Pflichtmodul, 1. Fachsemester;
Bachelor Wirtschaftskemie, Pflichtmodul, 1. Fachsemester;
Lehramt Chemie, Staatsexamen, Pflichtmodul, 1. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen gem. FSPO:** keine
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Schulkenntnisse der Chemie

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über ein fundiertes Wissen auf dem Gebiet der Allgemeinen Chemie, der chemischen Verbindungen sowie der Chemie der Elemente (Anorganische Stoffchemie).
- sind in der Lage, die Grundkonzepte für den Zusammenhang von Struktur und Eigenschaften chemischer Verbindungen anzuwenden.
- haben die Fertigkeit erworben, stöchiometrisch-chemische Rechnungen durchzuführen.
- wurden anwendungsorientiert auf die praktischen Arbeiten im Labor vorbereitet.
- haben eine eigenständig durchzuführende Einführung in die wichtigsten chemisch-präparativen und analytischen Grundoperationen der Chemie in wässrigen Medien erhalten.
- sind mit Maßnahmen zur Sicherheit im Labor vertraut.

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:
Vorlesung Chemie der Elemente:

- Aufbau der Atome und Überblick über das PSE
- Bindungsmodelle (ionisch, kovalent, metallisch)
- Allgemeine Chemie: Säuren und Basen, Oxidation, Reduktion, Elektrochemie, etc. Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente

Seminar Chemie der Elemente:

- Stöchiometrie / Chemisches Rechnen (Dichten, Konzentrationen, etc.)
- Erstellen von chemischen Formeln und Reaktionsgleichungen
- Anwendungen zu: Chemisches Gleichgewicht, Redoxsysteme, Säure-Base-Puffer, Titrations, Löslichkeitsprodukt, Elektrochemie

Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie:

- Einfache chemische Arbeiten (Schmelzpunktbestimmung, Flammenfärbung und Spektroskopie, Formelbestimmung, etc.)
- Nachweisreaktionen (qualitativ / quantitativ)
- Herstellung von Lösungen mit einem bestimmten pH-Wert und einer bestimmten Konzentration
- Säure-Base-Puffersysteme / Titrations
- Redoxreaktionen / Elektrochemie
- Komplexchemie, Synthese einfacher chemischer Verbindungen

Literatur

- E. Riedel: Anorganische Chemie, Walter de Gruyter Verlag
- Jander-Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganische Chemie
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag

Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Seminar: Chemie der Elemente (6+2 SWS, 10 LP)
Praktikum: Allgemeine und Anorganische Chemie (10 SWS, 5 LP)

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 270 h
Selbststudium: 180 h
Summe: 450 h

Bewertungsmethode

Chemie der Elemente: MP s (Orientierungsprüfung, 10 LP), Prüfungsdauer: 120 min
Praktikum: Studienleistungen
Das Praktikum ist Voraussetzung zur Teilnahme an der MP s

Notenbildung

Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Modulprüfung. Diese Prüfungsleistung ist die Orientierungsprüfung des Studiengangs.

Grundlage für

Formal: siehe FSPO

Inhaltlich: alle aufbauenden Module und Lehrveranstaltungen.

Fortgeschrittene Anorganische Chemie

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

Code 8203270340

ECTS-Punkte 6

Präsenzzeit 4

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Mika Lindén

Dozent(en) Professoren und Dozenten der Anorganischen Chemie (Prof. Dr. Mika Lindén, Prof. Dr. Sven Rau) mit Assistenten

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Pflicht, 5. und 6. Fachsemester
Bachelor Wirtschaftschemie, Pflicht, 5. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Module "Chemie der Elemente" und "Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie"

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse in der Komplex- und Organometallchemie: Struktur und Nomenklatur von koordinationschemischen u. metallorganischen Verbindungen, Bindungsmodelle,
- sind in der Lage, Vorhersagen von Strukturen und Stabilitäten zu treffen
- kennen spezielle strukturanalytische und spektroskopische Verfahren
- sind mit grundlegenden Konzepten zur Synthese von koordinationschemischen u. metallorganischen Verbindungen vertraut
- haben eine Einführung in deren Reaktivität erhalten
- haben eine anschauliche Vorstellung von technologischen u. medizinischen Anwendungen

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Vorlesung Organometallchemie (Anorganische Chemie III)

- Metall-Kohlenstoffbindungen: Allgemeine Grundkonzepte
- Metallorganische Verbindungen ausgewählter Hauptgruppenelemente
- Darstellung und Eigenschaften
- Metallorganische Verbindungen der Nebengruppenelemente
- 18-Elektronen-Regel, VB- und MO-Konzept,
- Isolobalbeziehung
- #-Donor-Liganden/#-Akzeptor-Liganden
- Metallcarbonyle: Bindungsverhältnisse und Experimentalbefunde
- Carbonylmetallate und Carbonylmetallhydride
- ÜM-Carben- und Carbin-Komplexe
- Olefin- und Alkinkomplexe
- Allyl-, Dienyl- und Trienylkomplexe
- Cyclopentadienyl-Metall-Verbindungen
- Reaktionstypen und Anwendungen

II. Vorlesung Komplexchemie (Anorganische Chemie IV)

- Geschichte der Koordinationschemie
- Strukturen und Nomenklaturregeln
- Ligandentypen, ein- u. mehrzählige Komplexe,
- Stereochemie von Komplexverbindungen, CSD-Datenbankrecherche
- VSEPR- und Kepert'sches Modell, Kristallfeldtheorie, Ligandenfeldtheorie, Angular-Overlap-Theorie, MO-Theorie mit ausgewählten Anwendungsbeispielen
- Thermodynamische u. kinetische Stabilität von Komplexen, exp. Bestimmung von Komplexstabilitätskonstanten, Irving-Williams-Reihe, Jahn-Teller-Stabilisierung, Chelateffekt, - Ionophore Reaktionen
- Grundlegende Reaktionstypen von Komplexen, Ligandensubstitution, Ligandenumwandlung, Templatsynthesen, Elektronentransfer
- Photoreaktionen: Mechanismen und Untersuchungsmethoden
- Exkurse und Einführung in weiterführende Aspekte der Komplexchemie
- Bioanorganische Chemie, Medizinische Anwendungen, Metallo-supra-molekulare Chemie, Clusterverbindungen, neue Materialien und Werkstoffe

Literatur

- Gade: *Koordinationschemie*, WileyVCh, 2000
- Huheey: *Anorganische Chemie*, de Gruyter, 2003
- Elschenbroich: *Organometallchemie*, Teubner Studienbücher Chemie, 2005
- Robert H. Crabtree: *The Organometallic Chemistry of The Transition Metals*, Wiley, 2005

Lehr- und Lernformen

Vorlesung Anorganische Chemie III (2 SWS, 3 LP)
Vorlesung Anorganische Chemie IV (2 SWS, 3 LP)

Arbeitsaufwand

Präsenzstudium: 60 h
Selbststudium: 120 h
Gesamt: 180 h

Bewertungsmethode

Anorganische Chemie III: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Anorganische Chemie IV: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min

Notenbildung jeweils zu den Modulteilprüfungen

Grundlage für Inhaltlich: Module der Anorganischen Chemie im Masterstudium

Fortgeschrittene Organische Chemie für Chemiker

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

Code 8203270341

ECTS-Punkte 6

Präsenzzeit 4

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Gerhard Maas

Dozent(en) Professoren der Organischen Chemie (Prof. Dr. Peter Bäuerle, Prof. Dr. Gerhard Maas)

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Pflicht, 5. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Modul "Grundlagen der Organischen Chemie"

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über Kenntnisse in der Chemie von Aromaten und Heteroaromaten
- kennen neuere Methoden der Organischen und asymmetrischen Synthese
- besitzen die Fertigkeit, angewandte Problemstellungen der Synthesechemie zu bearbeiten und Lösungsvorschläge zu formulieren

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Vorlesung Organische Chemie III

- Aromaten und aromatische Heterocyclen
- Herstellung und phänomenologische Eigenschaften dieser Verbindungsklassen
- Synthetische und mechanistische Aspekte (spezielle Aromatensubstitutionen, moderne Übergangsmetallkatalysierte Kreuzkupplungsreaktionen, ringaufbauende Heterocyclensynthesen)
- Theoretische Konzepte (Aromatizität, Antiaromatizität)

II. Vorlesung Organische Chemie IV

- Neuere Konzepte der Organischen Synthesechemie

- Syntheseplanung (retrosynthetische Analyse, Donor- und Akzeptor-Synthese, Umpolung)
- Knüpfung der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung an Csp³-, Csp²- und Csp-Zentren (Übergangsmetallkatalyse, Organokatalyse)
- Diastereoselektive Kohlenstoff-Kohlenstoff-Verknüpfungen (einfache und induzierte Diastereoselektivität)
- Synthese und Charakterisierung enantiomerenreiner Verbindungen (Racemattrennung, asymmetrische Synthese mit chiralen Auxiliaren, chiralen Substraten und chiralen Katalysatoren), insbesondere durch CC-Verknüpfung, Oxidation und Reduktion.

-
- Literatur**
- F. A. Carey, R. J. Sundberg: *Organische Chemie*, VCH, Weinheim, 1995.
 - R. Brückner: *Reaktionsmechanismen. Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2004.
 - J. Clayden, M. Greeves, S. Warren, P. Wothers: *Organic Chemistry*, Oxford University Press, Oxford, 2001.
 - E. L. Eliel, S. H. Wilen: *Organische Stereochemie*, Wiley-VCH, Weinheim, 1998.

-
- Lehr- und Lernformen**
- Vorlesung Organische Chemie III (2 SWS, 3 LP)
Vorlesung Organische Chemie IV (2 SWS, 3 LP)

-
- Arbeitsaufwand**
- Präsenzstudium: 60 h
Selbststudium: 120 h
Gesamt: 180 h

-
- Bewertungsmethode**
- Organische Chemie III: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Organische Chemie IV: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min

-
- Notenbildung**
- jeweils zu den Modulteilprüfungen

-
- Grundlage für**
- Inhaltlich: Module und Lehrveranstaltungen der Organischen Chemie im Masterstudium
-

Fortgeschrittene Physikalische Chemie für Chemiker

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

Code 8203270343

ECTS-Punkte 15

Präsenzzeit 12

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Juergen Behm

Dozent(en) Professoren der Physikalischen Chemie (Prof. Dr. Jürgen Behm, Prof. Dr. Thorsten Bernhardt, Prof. Dr. Wolfgang Schmickler) mit Assistenten

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Pflicht, 5. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Modul "Grundlagen der Physikalischen Chemie"

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- haben vertiefte Kenntnisse der Thermodynamik und Kinetik, der Quantenmechanik und ihrer Anwendung auf die chemische Bindung erworben
- sind mit modernen spektroskopischen Verfahren vertraut
- besitzen die Fertigkeit, die erworbenen Kenntnisse anwendungsorientiert zur Lösung physikalisch-chemischer Probleme einzusetzen
- besitzen die methodische Kompetenz, fortgeschrittene praktische physikalisch-chemische Arbeiten im Labor auszuführen

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Vorlesung Physikalische Chemie III (mit Übungen)

- Vertiefung Thermodynamik und Kinetik
 - Statistische Thermodynamik
 - Statistische Theorie der Materie
 - Übungen zu den genannten Themen
-

II. Vorlesung Physikalische Chemie IV (mit Übungen)

- Vertiefung Quantenmechanik (Chemische Bindung, Festkörper) und Elektrochemie
- Oberflächenchemie, Moderne Spektroskopische Verfahren
- Übungen zu den genannten Themen

III. Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene

- Spektroskopische Verfahren
- Festkörper- und Oberflächencharakterisierung
- Laseranwendungen

Literatur

- G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (VCH, Weinheim)
- P.W. Atkins und J. de Paula, Physikalische Chemie (VCH, Weinheim)

Lehr- und Lernformen

- Vorlesung und Übung Physikalische Chemie III (2+1 SWS, 4 LP)
- Vorlesung und Übung Physikalische Chemie IV (2+1 SWS, 4 LP)
- Praktikum mit Seminar Physikalische Chemie für Fortgeschrittene (5+1 SWS, 7 LP)

Arbeitsaufwand

Präsenzstudium: 180 h

Selbststudium: 270 h

Summe: 450 h

Bewertungsmethode

Physikalische Chemie III: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Physikalische Chemie IV: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Praktikum: MTP m, Studienleistungen (Kolloquien, Protokolle, Vorträge),
Prüfungsdauer: nach Ankündigung
Für die Teilnahme an den Prüfungen können Studienleistungen Voraussetzung sein. Diese werden in der 1. Vorlesungseinheit bekanntgegeben.

Notenbildung

jeweils zu den Modulteilprüfungen

Grundlage für

Inhaltlich: Module und Lehrveranstaltungen der Physikalischen Chemie im Masterstudium

Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie für Chemiker

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

| | |
|---------------------------------------|---|
| Code | 8203270333 |
| ECTS-Punkte | 16 |
| Präsenzzeit | 17 |
| Unterrichtssprache | Deutsch |
| Dauer | 3 Semester |
| Turnus | jedes Sommersemester |
| Modulkoordinator | Prof. Dr. Mika Lindén |
| Dozent(en) | Professoren und Dozenten der Anorganischen und Analytischen Chemie (Prof. Dr. Mika Lindén, Prof. Dr. Sven Rau, Dr. Richard Wehrich, Prof. Dr. Boris Mizaikoff, Dr. Kerstin Leopold) mit Assistenten |
| Einordnung in die Studiengänge | Bachelor Chemie, Pflicht, 2.-4. Fachsemester |
| Vorkenntnisse | Formale Voraussetzungen: s. FSPO Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Modul "Chemie der Elemente" |
| Lernergebnisse | Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, <ul style="list-style-type: none">- verfügen über erweiterte und ausgebaute allgemein-chemische Kenntnisse- entwickeln ein Verständnis für die Chemie der Metalle und Nichtmetalle- verstehen Grundkonzepte der Bindungen in Festkörpern und Koordinationsverbindungen- erlernen präparative Grundtechniken zur Synthese und Analyse anorganischer Verbindungen und der für die einzelnen Elemente charakteristischen Reaktionen- kennen die Grundlagen der Anorganischen Strukturchemie- kennen instrumentelle analytische Bestimmungsverfahren- verfügen über Kenntnisse zu den Hauptanwendungsfeldern instrumenteller analytischer Methoden- verfügen über Kenntnisse zur kritischen Bewertung von analytischen Methoden und Messergebnissen- besitzen die Fertigkeit, angewandte Aufgaben und Probleme mit den erlernten Kenntnissen zu lösen |
| Inhalt | In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt: |

I. Vorlesung Anorganische Chemie I

- Vertiefung der Chemie der Metalle und Nichtmetalle
- Bindungskonzepte für Festkörper (Metalle, Ionengitter, Molekülgitter, etc.); Gitterenergien
- Bindungskonzepte für Koordinationsverbindungen

II. Praktikum Anorganische/Analytische Chemie

- Spezifische Nachweisreaktionen (qualitativ / quantitativ)
- Synthese anorganischer Verbindungen (Komplexchemie, Elektrochemie, anorg. Materialien, technische Produkte, Elemente etc.)

III. Vorlesung Anorganische Chemie II

- Konzept der Symmetrie und Gruppentheorie in der Chemie
- Ionenbindung, metallische Bindung, kovalente Bindung
- Strukturen und Eigenschaften komplexer Festkörper
- Grundlagen der Festkörpersynthese

IV. Vorlesung und Seminar Instrumentelle Analytische Chemie

- Der Analytische Prozess (Probenahme, Probevorbereitung, Messung, Kalibrierung, Ergebnisauswertung)
- Nutzung der Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung und chemischen Stoffen zur Analytik (Absorption, Emission, Fluoreszenz)
- Elektrochemisches Potential und seine Anwendung in der Analytik (Potentiometrie, Elektroden, Voltammetrie)
- Nutzung von Phasenübergängen in der Analytik (Chromatographie, Anreicherung)
- Grundlagen und Anwendung der Trennung von Ionen (Elektrophorese; analytische Massenspektrometrie)
- Problemorientierter Einsatz analytischer Verfahren (Hauptkomponentenanalytik, Spurenanalytik, Umweltanalytik, Matrix-bezogene Analytik)
- Entwicklungstendenzen der Instrumentellen Analytischen Chemie

Literatur

- E. Riedel: Anorganische Chemie, Walter de Gruyter Verlag
- Jander-Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganische Chemie
- J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter: Anorganische Chemie # Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter Verlag
- M. Otto: Analytische Chemie, 3. Auflage, Wiley-VCH 2006
- G. Schwedt: Analytische Chemie; Grundlagen, Methoden, Praxis, Wiley-VCH (Georg Thieme Verlag) 1995
- K. Camman (Hrsg.): Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum-Verlag 2001
- A.R. West: Grundlagen der Festkörperchemie, Wiley-VCH, Weinheim.

Lehr- und Lernformen

- Vorlesung Anorganische Chemie I (2 SWS, 3 LP)
- Praktikum Anorganische/Analytische Chemie (10 SWS, 6 LP)
- Vorlesung Anorganische Chemie II (2 SWS, 3 LP)
- Vorlesung und Seminar Instrumentelle Analytische Chemie (2+1 SWS, 4 LP)

Arbeitsaufwand

- Präsenzstudium: 270 h
- Selbststudium: 210 h
- Summe: 480 h

Bewertungsmethode Anorganische Chemie I: MTP s (inkl. Inhalte des Praktikums), Prüfungsdauer: 120 min
Praktikum: Studienleistungen (Kolloquien, Protokolle)
Anorganische Chemie II: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Instrumentelle Analytische Chemie: MTP s

Notenbildung jeweils zu den Modulteilprüfungen

Grundlage für Formal für Bachelor Chemie (vgl. Prüfungsordnung): Module "Fortgeschrittene Anorganische Chemie" und "Synthesepraktikum"
Formal für Bachelor Wirtschaftschemie (vgl. Prüfungsordnung): Module "Fortgeschrittene Anorganische Chemie" und "Synthesepraktikum"
Inhaltlich: alle aufbauenden Module und Lehrveranstaltungen in Anorganischer und Analytischer Chemie

Grundlagen der Organischen Chemie

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

Code 8203270334

ECTS-Punkte 21

Präsenzzeit 23

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Peter Bäuerle

Dozent(en) Professoren und Dozenten der Organischen Chemie (Prof. Dr. Peter Bäuerle, Prof. Dr. Hans-Ullrich Siehl, Dr. Werner Mästle, Elena Mena-Osterlitz)

Einordnung in die Studiengänge

Bachelor Biochemie, Pflicht, 1. und 2. Fachsemester

Bachelor Chemie, Pflicht, 3. und 4. Fachsemester

Bachelor Wirtschaftschemie, Pflicht, 3. und 4. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Modul "Chemie der Elemente"

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über fundierte und ausgeprägte theoretische Kenntnisse in den allgemeinen Grundlagen der Organischen Chemie, Substanzklassen und Reaktionsmechanismen
- besitzen Fertigkeiten zum chemischen Rechnen sowie zur Anwendung und Nutzung von Substanzklassen aufgrund deren funktionellen Gruppen und reaktiven Zentren
- sind in der Lage, Reaktionsgleichungen, Reaktionsprinzipien, Reaktionsschemata und explizite Reaktionsmechanismen zu formulieren und zu erklären bzw. interpretieren
- erwerben grundlegende Kompetenz in der Durchführung einfacher organischer Synthese sowie zur Handhabung und Pflege von Glasapparaturen und weiteren chemischen Aufbauten
- sind sehr gut mit Sicherheitsvorkehrungen sowie dem Umgang mit Gefahrstoffen vertraut

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Vorlesung Organische Chemie I

- Grundlagen der Organischen Chemie (nach Substanzklassen)
- Bindungsverhältnisse des Kohlenstoffs, chemische Reaktionen, Isomerie, Stereochemie, Kohlenwasserstoffe und Reaktionen (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten)
- Kohlenstoff-Heteroatom-Einfachbindungen
- Organische Halogen-Verbindungen, Kohlenstoff-Sauerstoff-Bindungen (Alkohole, Ether, Phenole)
- Kohlenstoff-Stickstoff-Bindungen (Amine, Nitroverbindungen)
- Kohlenstoff-Sauerstoff-Doppelbindung (Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Derivate, Kohlensäure-Derivate)
- Kohlenstoff-Stickstoff-Dreifachbindung (Nitrile, Isonitrile, Isocyanide)
- Aminosäuren, Peptide und Proteine.

II. Vorlesung Organische Chemie II

- grundlegende Reaktionsmechanismen in organischen Reaktionen und Synthesen
- Radikalische und nukleophile Substitutionen
- Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen
- Aromatensubstitutionen
- Reaktionen von Carbonylverbindungen, Carbonsäurederivaten und Enolaten
- Redoxreaktionen und Umlagerungsreaktionen

III. Grundpraktikum Organische Chemie

- Durchführung von einstufigen Synthesen nach Literaturvorschriften
- Im Seminar zum Praktikum werden die Kenntnisse von Synthesewegen und Substanzklassen vertieft

IV. Strukturaufklärung mit spektroskopischen Methoden (Spektrenkurs)

- Strukturaufklärung mittels IR, NMR, UV, Massenspektrometrie

Literatur

1. Vollhardt: *Organische Chemie* (Verlag Chemie)
2. Streitwieser / Heathcock / Kosower: *Organische Chemie* (Verlag Chemie)
3. Christen / Vögtle: *Organische Chemie* (Salle und Sauerländer)
4. R. Brückner: *Reaktionsmechanismen* (Spektrum Akademischer Verlag)

Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Seminar Organische Chemie I (4+1 SWS, 6 LP)
Vorlesung und Seminar Organische Chemie II (4+1 SWS, 6 LPL)
Grundpraktikum Organische Chemie (10 SWS, 6 LP)
Vorlesung Strukturaufklärung mit spektroskopischen Methoden (2 SWS, 3 LP)

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 340 h
Selbststudium: 290 h
Summe: 630 h

Bewertungsmethode

Organische Chemie I: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Organische Chemie II: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Praktikum: MTP s, Studienleistungen (Kolloquien, Protokolle), Prüfungsdauer: nach Ankündigung
Strukturaufklärung organischer Moleküle mit spektroskopischen Methoden: MTP s, Prüfungsdauer: 60 min

Notenbildung jeweils zu den Modulteilprüfungen

Grundlage für Formal für Bachelor Chemie und Bachelor Wirtschaftschemie: Module "Fortgeschrittene Organische Chemie" und "Synthesepraktikum"

Inhaltlich: alle aufbauenden Lehrveranstaltungen und Module in Organischer Chemie

Grundlagen der Physikalischen Chemie

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

Code 8203270335

ECTS-Punkte 20

Präsenzzeit 22

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Sommersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Juergen Behm

Dozent(en) Professoren und Dozenten der Physikalischen Chemie (Prof. Dr. Juergen Behm, Prof. Dr. Thorsten Bernhardt, Prof. Dr. Timo Jacob, Prof. Dr. Wolfgang Schmickler, PD Dr. Joachim Bansmann, Dr. Ludwig Kibler)

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Pflicht, 2. und 3. Fachsemester
Bachelor Wirtschaftschemie, Pflicht, 2. und 3. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Modul "Chemie der Elemente"

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verstehen die grundlegenden Zusammenhänge der Thermodynamik und Kinetik
- verfügen über Kenntnisse zu den Grundlagen der Quantenmechanik und ihrer Anwendung auf die Chemische Bindung
- sind mit den grundlegenden spektroskopischen Verfahren
- besitzen die Fertigkeit, die gewonnenen Erkenntnisse auf entsprechende Probleme anzuwenden
- erlangen grundlegende Kompetenz im praktischen physikalisch-chemischen Arbeiten im Labor

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Vorlesung Physikalische Chemie I mit Übungen

- Grundlagen der chemischen Thermodynamik (1.-3. Hauptsatz, Thermochemie, Gleichgewichte, Mischphasen/reale Materie, Kolligative Eigenschaften)
 - Grundlagen der chemischen Kinetik (Formalkinetik, Komplexe Reaktionen, Stoßtheorie/Eyring Theorie)
-

II. Vorlesung Physikalische Chemie II mit Übungen

- Einführung in die Quantenmechanik und ihre Anwendung zur Beschreibung der chemischen Bindung
- grundlegende spektroskopische Verfahren (Lambert-Beersches Gesetz/ Übergangswahrscheinlichkeiten/ Intensitäten, IR Spektroskopie, UV-VIS Spektroskopie, NMR Spektroskopie)
- Grundlagen der Elektro- und Oberflächenchemie

III. Grundpraktikum Physikalische Chemie

- Grundlagen der Thermodynamik/Thermochemie
- Gleichgewichte, Reale Materie, Kolligative Eigenschaften
- Chemische Kinetik
- grundlegende spektroskopische Verfahren

Literatur

- G. Wedler: *Lehrbuch der Physikalischen Chemie* (VCH, Weinheim)
- P. W. Atkins und J. de Paula: *Physikalische Chemie* (VCH, Weinheim)

Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übungen/Seminar Physikalische Chemie I (4+2 SWS, 7 LP)
Vorlesung und Übungen/Seminar Physikalische Chemie II (4+2 SWS, 7 LP)
Grundpraktikum Physikalische Chemie (10 SWS, 6 LP)

Arbeitsaufwand

Präsenzstudium: 330 h
Selbststudium: 240 h
Summe: 570 h

Bewertungsmethode

Physikalische Chemie I: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Physikalische Chemie II: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Praktikum: MTP m, Studienleistungen (Kolloquien, Protokolle), Prüfungsdauer: nach Ankündigung
Voraussetzungen für die Teilnahme an den MTP sind jeweils Studienleistungen, für die Prüfungen zu den Vorlesungen i.d.R. Bearbeitung von 50% der gestellten Übungsaufgaben; Ankündigungen hierzu in der 1. Vorlesungseinheit

Notenbildung

jeweils zu den Modulteilprüfungen

Grundlage für

Formal für Bachelor Chemie (vgl. Prüfungsordnung): Modul "Fortgeschrittene Physikalische Chemie"
Formal für Bachelor Wirtschaftschemie (vgl. Prüfungsordnung): Modul "Fortgeschrittene Physikalische Chemie"
Inhaltlich: alle aufbauenden Module und Lehrveranstaltungen in Physikalischer Chemie

Theoretische Modellierung und Simulation

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Chemie

Code 8203270337

ECTS-Punkte 4

Präsenzzeit 3

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 1 Semester

Turnus jedes Sommersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Axel Groß

Dozent(en) Prof. Dr. Axel Groß, Prof. Dr. Gerhard Taubmann

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Pflicht, 4. Fachsemester
Master Informatik, AF Chemie, Pflicht
Bachelor Mathematik, NF Chemie, Pflicht

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: keine

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über Kenntnisse zu Methoden zur theoretischen Modellierung und Simulation von chemisch relevanten Systemen
- besitzen die Fertigkeit, mit einfachen Simulationsprogrammen umgehen zu können

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

- Molekulare Modellierung: Beschreibung der Struktur, Reaktivität, Dynamik und Kinetik molekularer Systeme mit Hilfe von empirischen und semi-empirischen Modellen
- Einführung in die theoretischen Grundlagen: Schrödingergleichung, elementare Grundzüge der Vielteilchentheorie, klassische und quantenmechanischen Bewegungsgleichungen, Beschreibung interatomarer und intermolekularer Wechselwirkungen
- Elektronenstrukturmethoden: Elementare Darstellung der grundlegenden Algorithmen und Methoden zur Bestimmung der elektronischen Struktur, Basissätze, Berechnung der Eigenschaften kleinerer Moleküle mit Programmen wie z.B. Gaussian

- Weitere Methoden zur Strukturbestimmung: Semiklassische Methoden, Kraftfelder Molekulardynamiksimulationen Theoretische Grundlagen, Durchführung und Auswertung der Simulationen, Reaktionsdynamik, Bestimmung thermodynamischer Größen
- Kinetik und Thermodynamik chemischer Prozesse: Methoden zur kinetischen und thermodynamischen Simulation chemischer Systemen, statistische Methoden, Monte Carlo Verfahren
- Weitere Computeranwendungen in den Naturwissenschaften: Graphische Darstellung von Molekülen, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbankrecherchen

Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Lehr- und Lernformen Vorlesung und Praktikum Simulation u. Modelling (2+1 SWS)

Arbeitsaufwand Präsenzstudium: 45 h
Selbststudium: 45 h
Summe: 90 h

Bewertungsmethode Theoretische Modellierung und Simulation: MP s, Prüfungsdauer: 120 min

Notenbildung Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Modulprüfung.

Grundlage für Inhaltlich: Wahlpflichtfach Theoretische Chemie

Mathematik für Chemiker

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Mathematik und Physik

Code 8203270347

ECTS-Punkte 12

Präsenzzeit 9

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 3 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Stefan Funken

Dozent(en) Alle Dozenten der Mathematik sowie Prof. Dr. Axel Groß und Prof. Dr. Gerhardt Taubmann, Institut für Theoretische Chemie

Einordnung in die Studiengänge Je nach Themenstellung, grundsätzlich aber Bachelor Chemie und Bachelor Wirtschaftschemie, Pflicht, 1.-3. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: keine

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über hinreichende mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten, die für das Studium der Chemie und Wirtschaftschemie nötig sind
- haben eine Vorstellung von mathematischer Modellbildung zur Analyse und Berechnung von Anwendungsproblemen in der Chemie
- sind vertraut mit den grundlegenden Begriffen der Differential- und Integralrechnung
- kennen die Grundlagen der Linearen Algebra sowie der Kombinatorik, Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
- besitzen die Fertigkeit, diese Rechenmethoden sicher zu beherrschen und anzuwenden

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

Differential- und Integralrechnung:

- Natürliche, reelle und komplexe Zahlen, Koordinatensysteme
- Folgen und Reihen, Konvergenz

Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen:

- Ableitungen, Extrema, bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsverfahren

Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher:

- Partielle Ableitungen, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen, implizite Funktionen, totales Differential
- Arbeiten mit einem Formelmanipulatorsystem
- Bereichsintegrale, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Integralsätze

Fourier Reihen:

- Fourier Koeffizienten, Fourier Transformation

Lineare Algebra:

- Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme

Einführung in die Kombinatorik:

- Binomialkoeffizienten, Stirlingsche Formel

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

- Wahrscheinlichkeiten, Dichten, Verteilungen, zentraler Grenzwertsatz, Regression

Differentialgleichungen:

- Elementare Typen, Lösungsmethoden, Systeme, Rand- und Anfangswertaufgaben, Eigenwertprobleme

Literatur

1. H. G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, WileyVCH, 5., erw. Aufl. (2003).
2. N. Rösch, Mathematik für Chemiker, Springer, Berlin (2001).
3. E.A. Reinsch, Mathematik für Chemiker, Teubner (2004).
4. H. Koch, Einführung in die Mathematik, Springer (2004).
5. G. Brunner, Mathematik für Chemiker, Teil 1 und 2, Spektrum (1996/1997)
6. G. Bärwolff, W. Seifert, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Elsevier (2004).
7. M. Precht, K. Voit, R. Kraft, Mathematik für Nichtmathematiker, Bd. 1 und 2, Oldenbourg (2005).
8. W. Timischl, Biomathematik Eine Einführung für Biologen und Mediziner, Springer (1995).
9. H.J. Bartsch, Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser Fachbuchverlag, 20., neu bearb. u. erw. Aufl. (2004).
- 10 R. Baltin, H.D. Vollmer, Mathematik für Chemiker, Formelsammlung Uni Ulm.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Seminar Mathematik I für Chemiker und Wirtschaftschemiker sowie für Bachelor Biochemie und Bachelor Molekulare Medizin (2+2 SWS, 4 LP)

Vorlesung und Seminar Mathematik II für Chemiker und Wirtschaftschemiker sowie für Bachelor Biochemie und Bachelor Molekulare Medizin (2+2 SWS, 4 LP)

Vorlesung und Seminar Mathematik III für Chemiker und Wirtschaftschemiker (2+2 SWS, 4 LP)

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 120 h
Selbststudium: 120 h

Summe: 240 h

Bewertungsmethode Mathematik I und Mathematik II: MTP s über beide Lehrveranstaltungen,
Prüfungsdauer: 120 min
Mathematik III: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min
Für die Teilnahme an den Prüfungen können Studienleistungen Voraussetzung
sein (i.d.R. Lösen von Übungsaufgaben). Diese werden in der 1.
Vorlesungseinheit bekanntgegeben

Notenbildung jeweils zu den Modulteilprüfungen

Grundlage für Inhaltlich für alle chemischen und naturwissenschaftlichen Module, in denen
mathematische Anwendungen und Prinzipien erforderlich sind

Physik I für Naturwissenschaftler und Andere

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Mathematik und Physik

Code 8203270575

ECTS-Punkte 7

Präsenzzeit 6

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 1 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator apl. Prof. Dr. Matthias Freyberger

Dozent(en) apl. Prof. Dr. Matthias Freyberger

Einordnung in die Studiengänge Biochemie B.Sc., 1. Semester, Pflicht
Chemie B.Sc., 1. Semester, Pflicht
Informatik B.Sc., AF Physik, 1. oder 2. Semester, Pflicht
Mathematik (Nebenfach Physik) B.Sc., 1. oder 2. Semester, Pflicht
Molekulare Medizin B.Sc., 1. Semester, Pflicht

Vorkenntnisse Inhalte werden vom Studiengang eingetragen.

Lernergebnisse Die Studierenden verstehen die grundlegenden Objekte, Betrachtungsweisen und Gesetze der Physik. Sie überblicken den Zusammenhang von mathematischen Formeln mit physikalischen Beziehungen, Messgrößen, Messvorschriften sowie Messfehlern und können das Erlernte auf einfache Situationen anwenden.

Inhalt Im ersten Teil der zweisemestrigen Einführung in die Physik werden die folgenden Themen behandelt:

Mechanik:

- Grundbegriffe des Messens
 - Kinematik (Raum, Zeit, Bewegungen)
 - Dynamik von Massenpunkten (Masse, Kräfte, Newtonsche Axiome, Impuls-, Energie- und Drehimpulssatz)
 - Mechanik des starren Körpers (Drehmoment, Drehimpuls, Trägheitsmoment)
 - Mechanik deformierbarer Körper (Elastizität, Spannungen, Deformationen, Hydrostatik, Oberflächenspannung, Viskosität, Hydrodynamik von Fluiden)
 - Schwingungen und Wellen
-

Wärmelehre:

- Temperatur und makroskopische Zustandsgrößen
- ideale und reale Gase
- 1. Hauptsatz: Wärmeenergie
- Thermodynamische Prozesse (isobar, isochor, isotherm, adiabatisch)
- 2. Hauptsatz: Entropie
- Wärmekraftmaschinen
- Aggregatzustände, Phasenumwandlungen und Phasendiagramme
- Wahrscheinlichkeit und Entropie

| | |
|------------------|--|
| Literatur | <ul style="list-style-type: none">• Dietrich Pelte: <i>Physik für Biologen</i>• Tipler Paul A., Mosca Gene: <i>Physik für Wissenschaftler und Ingenieure</i>• D.C. Giancoli: <i>Physik</i>• Halliday, Resnik, Walker: <i>Physik</i> |
|------------------|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| Lehr- und Lernformen | Physik I für Naturwissenschaftler (V), 4 SWS, Pflicht Physik I für Naturwissenschaftler (S), 2 SWS, Pflicht |
|-----------------------------|--|

| | |
|-----------------------|---|
| Arbeitsaufwand | 60 h Vorlesung (Anwesenheit) 30 h Seminar (Anwesenheit) 30 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung 90 h Lösen von Seminaufgaben, Vorbereitung Seminar 30 h Vorbereitung zur Modulprüfung Summe: 240 h |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| Bewertungsmethode | Übungsaufgaben votieren (50%) und vorrechnen. Abschlussklausur mit Möglichkeit zur Nachklausur. |
|--------------------------|---|

| | |
|---------------------|--|
| Notenbildung | Die Modulnote entspricht dem Ergebnis der Klausur. |
|---------------------|--|

| | |
|----------------------|---|
| Grundlage für | Physik II für Naturwissenschaftler und Andere |
|----------------------|---|

Physik II für Naturwissenschaftler und Andere

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Mathematik und Physik

Code 8203270576

ECTS-Punkte 7

Präsenzzeit 6

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 1 Semester

Turnus jedes Sommersemester

Modulkoordinator apl. Prof. Dr. Matthias Freyberger

Dozent(en) apl. Prof. Dr. Matthias Freyberger

Einordnung in die Studiengänge Biochemie B.Sc., 2. Semester, Pflicht
Chemie B.Sc., 2. Semester, Pflicht
Informatik B.Sc., AF Physik, 2. oder 3. Semester, Pflicht
Mathematik (Nebenfach Physik) B.Sc., 2. oder 3. Semester, Pflicht
Molekulare Medizin B.Sc., 2. Semester, Pflicht

Vorkenntnisse Physik I für Naturwissenschaftler und Andere

Lernergebnisse Die Studierenden verstehen komplexere Objekte der Physik und können das Erlernte auf einfache Situationen anwenden.

Inhalt Im zweiten Teil der Einführung in die Physik werden folgende Themen behandelt:

Elektrizität und Magnetismus:

- Feldbegriff in der Elektrizitätslehre
- Grundgesetz der Elektrostatik: Coulomb-Gesetz
- Dielektrika
- Elektrischer Strom, elektrische Spannung
- Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren, Spulen
- Statische und dynamische Magnetfelder: Biot-Savart-Gesetz
- Elektromagnetische Wellen

Optik:

- Geometrische Optik: Linsen, Spiegel, Brechung
- Elektromagnetische Licht-Wellen, optische Intensität
- Interferenz von Licht-Wellen: Kohärenz, Polarisation

- Optische Beugung: Spalt, Gitter, Spektralapparate

Quantenphysik:

- Überblick: Bedeutung der Quantenphysik für Naturwissenschaft und Technik
- Atome und Elektronen
- Spektren und Energieniveaus
- Welleneigenschaften der Materie
- Schrödinger-Gleichung
- Wasserstoffatom
- Wasserstoffähnliche Atome
- Moleküle und Festkörper
- Röntgenspektren

| | |
|------------------|---|
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Dietrich Pelte: <i>Physik für Biologen</i> • Tipler Paul A., Mosca Gene: <i>Physik für Wissenschaftler und Ingenieure</i> • D.C. Giancoli: <i>Physik</i> • Halliday, Resnik, Walker: <i>Physik</i> |
|------------------|---|

| | |
|-----------------------------|--|
| Lehr- und Lernformen | Physik II für Naturwissenschaftler (V), 4 SWS, Pflicht Physik II für Naturwissenschaftler (S), 2 SWS, Pflicht |
|-----------------------------|--|

| | |
|-----------------------|---|
| Arbeitsaufwand | 60 h Vorlesung (Anwesenheit) 30 h Seminar (Anwesenheit) 30 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung 90 h Lösen von Seminaraufgaben, Vorbereitung Seminar 30 h Vorbereitung zur Modulprüfung Summe: 240 h |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| Bewertungsmethode | Übungsaufgaben votieren (50%) und vorrechnen, Abschlussklausur mit Möglichkeit zur Nachklausur. |
|--------------------------|---|

| | |
|---------------------|--|
| Notenbildung | Die Modulnote entspricht dem Ergebnis der Klausur. |
|---------------------|--|

| | |
|----------------------|---|
| Grundlage für | Inhalte werden vom Studiengang eingetragen. |
|----------------------|---|

Praktikum Physik

Modul zugeordnet zu Pflichtmodule Mathematik und Physik

Code 8203270279

ECTS-Punkte 6

Präsenzzeit 12

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 1 Semester

Turnus jedes Sommersemester

Modulkoordinator apl. Prof. Dr. Matthias Freyberger

Dozent(en) Dr. Carlheinz Röcker mit Assistenten

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Biochemie, Pflicht, 2. Fachsemester
Bachelor Chemie, Pflicht, 2. Fachsemester
Bachelor Wirtschaftschemie, Pflicht, 2. Fachsemester

Vorkenntnisse Formal (vgl. Prüfungsordnung): Physik I für Naturwissenschaftler
Inhaltlich: Physik I und teilweise Physik II für Naturwissenschaftler

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- erwerben die grundlegende Kompetenz, einfache praktische physikalische Arbeiten auszuführen auf Basis der gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten in den zugehörigen Vorlesungen und Seminaren (Module Physik I und Physik II für Naturwissenschaftler)

Inhalt Die Themen der Module/Lehrveranstaltungen Physik I für Naturwissenschaftler und Physik II für Naturwissenschaftler werden anhand von Praktikumsversuchen experimentell behandelt.

Literatur Literatur der Vorlesungen sowie Praktikumsskripte

Lehr- und Lernformen Praktikum Physik für Naturwissenschaftler (6 SWS)

Arbeitsaufwand Präsenzstudium: 180 h
 Selbststudium: 90 h
 Gesamt: 270 h

Bewertungsmethode Studienleistungen

Notenbildung unbenotet, da Studienleistungen

Grundlage für keine Angaben

Analytische Chemie

Modul zugeordnet zu Wahlpflichtfach Chemie

Code 8203270348

ECTS-Punkte 13

Präsenzzeit 12

Unterrichtssprache deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Boris Mizaikoff

Dozent(en) Prof. Dr. Boris Mizaikoff, Dr. Christine Kranz, Dr. Kerstin Leopold

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Wahlpflicht, 5. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: thematisch relevante Aspekte aus den "Grundlagen"-Modulen sowie "Chemie der Elemente".

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse in der modernen instrumentellen Analytischen Chemie
- besitzen praktische Fertigkeiten zur Anwendung von analytischen Methoden bei analytischen Problemstellungen
- erwerben praktische Kompetenz im analytisch-chemischen Arbeiten im Labor

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Spezielle Analytische Chemie - Grundlagen der Elektroanalytik
II. Bioanalytische Chemie - Schwerpunkt Chemo- und Biosensorik
III. Grundpraktikum der Analytischen Chemie

- Gas und Flüssigkeitschromatographie: Theorie, Selektivität, Effizienz, Säulentypen
- Dünnschichtchromatographie
- Phasensysteme, Optimierung, Übertragung und Anwendung auf ausgewählte Problemstellungen
- Sonderformen der Chromatographie
- apparative Aspekte
- Elektrophorese: Theorie, Arbeitstechniken,

- Kapillarelektrophorese
- Bestimmungsmethoden der Elemente

Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Lehr- und Lernformen Grundvorlesung I mit Seminar (1+1 SWS)
Grundvorlesung II mit Seminar (2+2 SWS)
Grundpraktikum Wahlpflichtfach mit Seminar (6 SWS)

Arbeitsaufwand Präsenzstudium: 180 h
Selbststudium: 210 h
Summe: 390 h

Bewertungsmethode MP m, zu den Grundvorlesungen I und II; Prüfungsdauer: nach Ankündigung
Praktikum: Studienleistungen (Kolloquien, Protokolle, Vorträge)
Leistungsnachweise über die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum sowie an der Vorlesung I sind Zulassungsvoraussetzungen für die MP m

Notenbildung Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Modulprüfung.

Grundlage für Inhaltlich: Module und Lehrveranstaltungen der Analytischen Chemie im Masterstudium

Energietechnik

Modul zugeordnet zu Wahlpflichtfach Chemie

Code 8203270349

ECTS-Punkte 13

Präsenzzeit 12

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Juergen Behm

Dozent(en) Prof. Dr. Herbert Kabza, Prof. Dr. Timo Jacob, Prof. Dr. Jürgen Behm, Prof. Dr. Wolfgang Schmickler

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Wahlpflicht, 5. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: thematisch relevante Aspekte aus den "Grundlagen"-Modulen

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über grundlegende Kenntnisse des interdisziplinären Fachgebiets Energietechnik, an der Schnittstelle zwischen Chemie und Elektrotechnik,
- kennen die wesentlichen mit der Energiewandlung und speicherung zusammenhängenden chemischen und elektrischen Prozesse/Verfahren und verstehen diese
- sind mit der Nutzung regenerativer Energiequellen sowie (elektro-)chemischer Energiewandlung/speicherung vertraut

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Vorlesung Einführung in die Energietechnik mit Seminar - Sommersemester

- Übersicht über Energieverbrauch
- Techniken zur Gewinnung elektrischer Energie
- Verfahren zur Nutzung regenerativer Energiequellen
- elektrische Maschinen, Energieübertragung und -verteilung

Ila. Vorlesung Grenzflächenchemie I - Oberflächenchemie mit Seminar - Wintersemester

- Eigenschaften und Charakterisierung von Oberflächen
- Ablauf von Oberflächenprozessen, z.B. Adsorption/Desorption und Oberflächenreaktionen
- Katalytische Prozesse

IIb. Vorlesung Grenzflächenchemie II - Elektrochemie mit Seminar - Sommersemester

- Eigenschaften und Charakterisierung der festflüssig Grenzfläche
- Ablauf von potentialkontrollierten Prozessen und Reaktionen an der festflüssig Grenzfläche

III. Interdisziplinäres Grundpraktikum der Energietechnik - Sommersemester

- Grundlegende Versuche zur chemischen und elektrischen Energietechnik

Literatur Vorlesungsskripte, wird in der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt

Lehr- und Lernformen

Achtung: Bitte die vom allgemeinen Studienplan abweichenden Semestertermine der Lehrveranstaltungen beachten:

Grundvorlesung I (**Sommersemester**) mit Seminar (2+1 SWS)

Grundvorlesung IIa (**Wintersemester**) und IIb (**Sommersemester**) mit Seminar (je 2+1 SWS)

Grundpraktikum Wahlpflichtfach (6 SWS) (Sommersemester)

Hinweis zur Prüfungsanmeldung: alle Teilmodule sind im **Sommersemester** anzumelden:

Grundvorlesung I: Prüfung 12180

Grundvorlesung IIa und IIb: Prüfung 10304

Grundpraktikum: Prüfung 12181

Arbeitsaufwand

Präsenzstudium: 180 h

Selbststudium: 210 h

Summe: 390 h

Bewertungsmethode MP s, zu den Vorlesungen "Grenzflächenchemie I" und "Grenzflächenchemie II", Prüfungsdauer: 120 min
Praktikum: Studienleistungen (Kolloquien, Protokolle, Vorträge)

Notenbildung Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Modulprüfung.

Grundlage für Inhaltlich: Module und Lehrveranstaltungen der Energietechnik im Masterstudium

Makromolekulare Chemie

Modul zugeordnet zu Wahlpflichtfach Chemie

Code 8203270350

ECTS-Punkte 13

Präsenzzeit 12

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Tanja Weil

Dozent(en) Professoren und Dozenten der Makromolekularen Chemie (Prof. Dr. Tanja Weil, PD Dr. Ulrich Ziener) mit Assistenten

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Wahlpflicht, 5. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: thematisch relevante Aspekte aus den "Grundlagen"-Modulen

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- verfügen über fundierte Kenntnisse in der Synthese, Charakterisierung und Anwendung von Polymeren
- besitzen praktische Fertigkeiten zur Anwendung der Kenntnisse auf Problemstellungen
- erwerben grundlegende Kompetenz im praktischen Arbeiten mit Polymeren

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Grundlagen der Makromolekularen Chemie

- Strukturprinzipien
- Synthese: Aspekte, Kinetik und Anwendung von:
Kettenwachstumspolymerisationen (Radikalische Polymerisation, Anionische Polymerisation, Kationische Polymerisation, Insertionspolymerisation)
- Stufenwachstumspolymerisation (Polyaddition, Polykondensation)
- Copolymerisation
- Polymerisationstechniken
- Lebende und kontrollierte Polymerisationen
- Gruppentransferpolymerisation

- Metathese

II. Moderne Aspekte der Polymerchemie

- gezielte Einstellung von Polymereigenschaften durch Strukturgebung
- Charakterisierung von Polymeren mittels verschiedener Messmethoden (Gelpermeationschromatographie, statische und dynamische Lichtstreuung, Ultrazentrifugation, Viskosität, DSC, TGA, NMR etc.)
- mechanische Eigenschaften von Polymeren

III. Grundpraktikum der Makromolekularen Chemie

- Freie radikalische (Co)Polymerisation
- Emulsionspolymerisation
- Kontrollierte radikalische Polymerisation
- Anionische Polymerisation
- Polykondensation
- Enzymatische Polymerisation
- Insertionspolymerisation
- Differentielle Thermoanalyse
- GPC
- Phasenseparation
- Lichtstreuung
- Polymere Grenzflächen
- Viskoelastizität
- Gummielastizität
- Viskosimetrie

Literatur

- Bernd Tieke: *Makromolekulare Chemie*, VCH Wiley 1997
- J.M.G. Cowie: *Chemie und Physik der synthetischen Polymere*, Vieweg, 1997
- Hans-Georg Elias: *Polymere*, Hüthig und Wepf, 1996
- M.D. Lechner, K. Gehrke, E.H. Nordmeier: *Makromolekulare Chemie*, Birkhäuser, 2003
- Hans-Georg Elias: *Makromoleküle in 4 Bänden*, Wiley VCH, 1999.

Lehr- und Lernformen

Grundvorlesung Ia mit Seminar (2+1 SWS)
Grundvorlesung II (2 SWS)
Grundpraktikum Wahlpflichtfach (6 SWS)

Arbeitsaufwand

Präsenzstudium: 165 h

Selbststudium: 225 h

Summe: 390 h

Bewertungsmethode

MP m über alle drei Teilmodule (nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums)!, Prüfungsdauer: nach Ankündigung
Voraussetzungen zur Prüfung: Teilnahme am Seminar zu den Vorlesungen, Studienleistungen im Praktikum (Kolloquien, Protokolle, Vorträge)

Notenbildung

Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Modulprüfung.

Theoretische Chemie

Modul zugeordnet zu Wahlpflichtfach Chemie

Code 8203270351

ECTS-Punkte 13

Präsenzzeit 12

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Axel Groß

Dozent(en) Prof. Dr. Axel Groß, Prof. Dr. Gerhard Taubmann

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Wahlpflicht, 5. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: thematisch relevante Aspekte aus den "Grundlagen"-Modulen sowie Modul "Theoretische Modellierung und Simulation"

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- kennen die Grundzüge der Theoretischen Chemie: Quantenmechanik und formale/mathematische Beschreibungen von chemischen Systemen
- sind mit den mathematischen und physikalisch-chemischen Methoden der Theoretischen Chemie vertraut
- besitzen die Fertigkeit, die erlernten Methoden auf chemische Fragestellungen und Aufgaben anzuwenden

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Grundvorlesung Theoretische Chemie
II. Quantenmechanik II für Chemiker
III. Grundpraktikum Theoretische Chemie

- Wellenmechanik: Postulate der Wellenmechanik, einfache eindimensionale Probleme, Tunneleffekt
 - Fundamentale Konzepte der Quantenmechanik: Zustände und Operatoren, Observablen, Unbestimmtheitsrelation
 - Quantendynamik: Zeitentwicklung, Harmonischer Oszillator, Schrödingergleichung
-

- Drehimpuls: Drehimpulsoperator, algebraische Ableitung, zentralsymmetrische Probleme, Wasserstoffatom
- Störungsrechnung: Zeitunabhängige Störungstheorie, zeitabhängige Störungstheorie, Rayleigh-Ritz Verfahren
- Theorie der chemischen Bindung: Chemische Bindung; Hückeltheorie mit Beispielen
- Computeranwendungen in der Theoretischen Chemie Arbeiten mit einem Formelmanipulationssystem (Maple, Mathematica), Grundkenntnisse im Programmieren (Fortran, C), Lösen einfacher numerischer Probleme der Theoretischen Chemie, Durchführen von Simulationen, z.B. Molekulardynamiksimulationen oder kinetische Simulationen

- Literatur**
- W. Kutzelnigg: *Einführung in die Theoretische Chemie*, Wiley 2002
 - P.W. Atkins: *Physikalische Chemie*, Wiley 1996
 - J.K. Sakurai: *Modern Quantum Mechanics*, Benjamin/Cummings, 1985

- Lehr- und Lernformen**
- Grundvorlesung I (3+1 SWS)
 - Grundvorlesung II (2+1 SWS)
 - Grundpraktikum Wahlpflichtfach mit Seminar (4+1 SWS)

- Arbeitsaufwand**
- Präsenzstudium: 180 h
 - Selbststudium: 210 h
 - Summe: 390 h**

- Bewertungsmethode**
- MP m, zu den Grundvorlesungen I und II, Prüfungsdauer: nach Ankündigung
 - Praktikum: Studienleistungen (Programmierung)
 - Voraussetzung zur Prüfung: Studienleistungen zu den Vorlesungen (i.d.R. Lösen von Übungsaufgaben), Ankündigungen hierzu in der 1. Vorlesungseinheit

- Notenbildung**
- Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Modulprüfung.

- Grundlage für**
- Inhaltlich: Module und Lehrveranstaltungen der Theoretischen Chemie im Masterstudium

Additive Schlüsselqualifikationen

Modul zugeordnet zu Additive Schlüsselqualifikationen

Code 8203286000

ECTS-Punkte 6

Präsenzzeit 4

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Zentrum für Sprachen und Philologie an der Universität Ulm

Dozent(en) Dozenten des Zentrums für Sprachen und Philologie

Einordnung in die Studiengänge Chemie, BSc, Wahlpflichtmodul, empfohlen: 3. oder 5. Fachsemester (ASQI) und 4. oder 6. Fachsemester (ASQII)
Wirtschaftschemie, BSc, Wahlpflichtmodul, empfohlen: 3. oder 5. Fachsemester (ASQI) und 4. oder 6. Fachsemester (ASQII)

Vorkenntnisse keine

Lernergebnisse Die Studierenden sollen
-interkulturelle Kompetenzen und Fremdsprachenkenntnisse erwerben;
-Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen Arbeiten im Team, Kommunikation und Präsentation erlernen;
-Reflexions, Kommunikations- und Argumentationskompetenzen entwickeln.

Inhalt abhängig vom gewählten Kurs

Literatur abhängig vom gewählten Kurs

Lehr- und Lernformen Veranstaltungen im Umfang von 6 LP aus dem Angebot des Zentrums für Sprachen und Philologie der Universität; das sind in der Regel 2 Veranstaltungen mit jeweils 2 SWS

Arbeitsaufwand in der Regel 2 Veranstaltungen mit je 2 SWS;
Präsenzstudium: 60 h

Selbststudium: 120 h
Summe: 180 h

Bewertungsmethode 2 Modulprüfungen

Notenbildung Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Prüfung.

Grundlage für keine Angaben

Synthesepraktikum für Chemiker

Modul zugeordnet zu Praktikum und Recht

Code 8203270342

ECTS-Punkte 15

Präsenzzeit 15

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 1 Semester

Turnus jedes Wintersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Gerhard Maas

Dozent(en) Anorganische Chemie: Prof. Dr. Sven Rau
Organische Chemie: Prof. Dr. Gerhard Maas
Dr. Jürgen Vogt (Datenbankkurs/Literaturrecherche)

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Pflicht, 5. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: Module "Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie" und "Grundlagen der Organischen Chemie"

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- besitzen die Fertigkeit und Kompetenz zur Planung und Durchführung von vorwiegend mehrstufigen Synthesen in folgenden Bereichen: organische und anorganische Molekülverbindungen, metallorganische Präparate, Übergangsmetallkomplexe, anorganische Festkörper.
- besitzen die Fertigkeit und Kompetenz, Seminarvorträge zu fortgeschrittenen Themen der Anorganischen und Organischen Synthese auszuarbeiten und vorzutragen sowie im Kolloquium kritisch dazu Stellung zu nehmen
- sind dadurch mit modernen Kommunikations- und Präsentationstechniken vertraut

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Praktikum Organische Chemie für Fortgeschrittene

- Durchführung von mehrstufigen Synthesen nach Literaturvorschriften mit Datenbankrecherchen für die relevante Literatur

- Beurteilung einiger bekannter Synthesewege und Charakterisierung der Syntheseprodukte durch NMR- und IR-Spektroskopie

II: Praktikum Anorganische Chemie für Fortgeschrittene

- Durchführung von komplexeren anorganischen Synthesen aus den Bereichen der metallorganischen, Hauptgruppen-, Koordinations- und Festkörperchemie mit Datenbankrecherchen für die relevante Literatur
- Charakterisierung der Syntheseprodukte mittels NMR- und IR-Spektroskopie

III. Seminar zum Synthesepraktikum

- Synthesewege
- Reaktionsmechanismen
- Substanzklassen
- Strukturaufklärung mit spektroskopischen Methoden

IV. Einführung in die Datenbankrecherche

- Praktische Einführung in die Nutzung chemierelevanter elektronischer Datenbanken mit dem Ziel der Literaturbeschaffung sowie der Information über Synthesen und Umwandlungen, Stoffeigenschaften und spektroskopische Daten.

Literatur

- Skripte zu Datenbankrecherchen werden gestellt

- Literatur zu den Praktikumsversuchen ist eigenständig zu recherchieren nach Vorgaben der Praktikumsleitung

- weiterführende Literatur sowie Seminarunterlagen werden in der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt bzw. bekannt gegeben

Lehr- und Lernformen

Synthesepraktikum Organische Chemie (8 SWS, 7 LP)

Synthesepraktikum Anorganische Chemie (4 SWS, 4 LP)

Seminar zum Synthesepraktikum (AC/OC) mit Übungen und Vorträgen (2 SWS, 3 LP)

Seminar/Praktikum Einführung in die Datenbankrecherche (1 SWS, 1 LP)

Arbeitsaufwand

Präsenzstudium: 225 h

Selbststudium: 165 h

Summe: 390 h

Bewertungsmethode

Praktika: Studienleistungen (Kolloquien, Protokolle)
Seminar: Vorträge, MP s (inkl. Inhalte der Praktika), Prüfungsdauer: 120 min oder zwei Teilklausuren mit Prüfungsdauer nach Ankündigung
Datenbankkurs: regelmäßige Teilnahme

Notenbildung

Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der schriftlichen Modulprüfung zum Seminar zum Synthesepraktikum

Grundlage für

Inhaltlich: Lehrveranstaltungen und Praktika im Masterstudium

Toxikologie und Rechtskunde

Modul zugeordnet zu Praktikum und Recht

Code 8203270346

ECTS-Punkte 2

Präsenzzeit 2

Unterrichtssprache Deutsch

Dauer 2 Semester

Turnus jedes Sommersemester

Modulkoordinator Prof. Dr. Holger Barth

Dozent(en) Prof. Dr. Holger Barth (Toxikologie)
Ministerialrat Dr. Thomas Pflüger (Rechtskunde)

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, 4. und 6. Fachsemester
Bachelor Wirtschaftskemie, Pflicht, 4. und 6. Fachsemester

Vorkenntnisse **Formale Voraussetzungen:** s. FSPO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse: "Grundlagen"-Module

Lernergebnisse Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- haben eine Einführung in die allgemeine **Rechtskunde** erhalten, darunter:
 - Verständnis der Funktion des Rechts in einem Rechtsstaat
 - Orientierungssicherheit in den Strukturen des Rechts
 - Fertigkeit zur Zuordnung von Lebenssachverhalten zu den unterschiedlichen Rechtsgebieten
 - Kompetenz zur Lösung einfach gelagerter Fälle und zur Verwendung grundlegender juristischer Begriffe und Methoden.
- haben eine Einführung in die **Toxikologie** erhalten, darunter:
 - Kenntnisse von Vergiftungen, Chemikalienrecht, Pflanzenschutzmittel
 - Verständnis der toxikologischen und pharmakologischen Wirkweise und Kinetik von toxischen Substanzen im Organismus

Inhalt In diesem Modul werden folgende fachliche Inhalte vermittelt:

I. Rechtskunde für Chemiker

- Grundlagen des Rechtssystems der Bundesrepublik Deutschland (einschließlich des öffentlich- und privatrechtlichen Umwelthaftungsrechts)
- Allgemeine Strukturen und Funktionen des Rechtsstaats (u.a. Rechtsquellen, Rechtsgebiete, Methoden der Rechtsanwendung, Gerichtsbarkeiten)
- Öffentliches Recht
- Staatsrecht (u.a. Grundgesetz, Aufbau der BRD, Grundrechte, Gerichtsbarkeiten)
- Allgemeines Verwaltungsrecht (u.a. Aufbau der Verwaltung, Formen des Verwaltungshandelns, Kontrolle des Verwaltungshandelns)
- Besonderes Verwaltungsrecht
- Umweltrecht als Teil des allgemeinen Polizeirechts (Prävention/Repression, Gefahrbegriff); erläutert anhand des Umweltschadensgesetzes
- Öffentlich-rechtliche und zivilrechtliche Haftung für eigenes und fremdes Handeln/Unterlassen (zivilrechtliche Verschuldens- und Gefährdungshaftung, öffentlich-rechtliche Haftung als Zustands- und Handlungsstörer, Haftung für rechtmäßiges und rechtswidriges Handeln, haftungsbegründende und haftungsausfüllende Kausalität)
- Optional: Schutz von Erfindungen und Werkschöpfungen als Beispiele des Immaterialgüterschutzes.

II. Toxikologie

- Einführung in die Toxikologie: Geschichte, Ziele und Inhalte des Fachs Toxikologie
- Begriffsdefinitionen (Gift, Toxin, Letale Dosis, LD50, Antidot, etc.)
- Toxikokinetik
- Therapie akuter Vergiftungen: Antidote, Dekontamination, primäre und sekundäre Gifentfernung (Aktivkohle), erste Hilfe bei Vergiftungen, Vergiftungen bei Kindern
- Toxikologie der Lunge: Anatomie und Physiologie der Lunge, ClearanceReizgase, toxisches Lungenödem und Therapie, systemisch wirksame Gase (CO und Cyanid), Therapie der CO- und Cyanid-Vergiftung), Fasern (Asbest), Staub und Feinstaub
- Metalle: Interaktionen von Metallen mit körpereigenen Molekülen, akute und chronische Vergiftungen mit Blei und Quecksilber, Therapie von Metallvergiftungen (Komplexbildner)
- Pestizide: Stoffklassen (Alkylphosphosphate, Carbamate, Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Blutgerinnungshemmstoffe, Pyrethroide, Paraquat, etc.), rechtliche Grundlagen zur Anwendung und zur Abgabe von Pestiziden
- Chemikalienrecht: Überblick über Rechtsnormen, Gefahrstoffverordnung, Chemikaliengesetz, Verbote und Beschränkungen im Umgang mit Gefahrstoffen, Gefahrensymbole, Kennzeichnung von Stoffen
- Sachkunde nach §5 ChemVerbotsV
- REACH (alte und neue Stoffe), neue Tests für Chemikalien, Grenzwerte (AGW, BGW, ADI, etc.)

Literatur

Toxikologie: Marquardt, Schäfer (Hrsg.): *Lehrbuch der Toxikologie* W. Dekant: *Toxikologie für Chemiker* Reichl, F.X.: *Taschenatlas der Toxikologie* Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke (Hrsg.): *Pharmakologie und Toxikologie*

Rechtskunde: Gerhard Robbers, Einführung in das deutsche Recht, 4. Auflage 2006, Nomos Verlag, 22

Bernd Becker, Das neue Umweltschadensgesetz, 2007, Beck Verlag, 38

- Grundgesetz (Nr. 5003),
- VwGO - Verwaltungsgerichtsordnung - Verwaltungsverfahrensgesetz (Nr. 5526)
- Bürgerliches Gesetzbuch (Nr. 5001)

Lehr- und Lernformen Vorlesung Rechtskunde für Chemiker (1 SWS, 1 LP) - findet im Sommersemester statt

Vorlesung Toxikologie (1 SWS, 1 LP) - findet im Sommersemester statt

Empfohlen wird: Toxikologie für Naturwissenschaftler **mit Erwerb des Sachkundenachweises**

Arbeitsaufwand Präsenzstudium: 30 h

Selbststudium: 30 h

Summe: 60 h

Bewertungsmethode Rechtskunde: MTP s, Prüfungsdauer: 60 min
Toxikologie: MTP s, Prüfungsdauer: 120 min, Multiple Choice

Notenbildung unbenotet

Grundlage für keine Angaben

Bachelorarbeit Chemie

Modul zugeordnet zu Bachelorarbeit

Code 8203280000

ECTS-Punkte 12

Präsenzzeit *keine Angaben*

Unterrichtssprache Deutsch / Englisch; nach Vorgabe

Dauer 12 Wochen Semester

Turnus jedes Semester

Modulkoordinator Betreuer der Bachelorarbeit

Dozent(en) alle Dozenten der Chemie

Einordnung in die Studiengänge Bachelor Chemie, Pflicht, empfohlen: 6. Fachsemester
(Das Modul kann auch bereits ab dem 5. Fachsemester absolviert werden, wenn die Vorgaben der Prüfungsordnung erfüllt sind)

Vorkenntnisse laut Prüfungsordnung, § 20

Lernergebnisse Die Studierenden sollen
- eine forschungsorientierte chemische Fragestellung unter Anleitung in begrenzter Zeit bearbeiten und die Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Arbeit niederschreiben
- über den Stand und die Ergebnisse der Arbeit in Form einer Präsentation berichten

Inhalt Thema aus einem Arbeitskreis oder Institut des Fachbereichs Chemie

Literatur je nach Themenstellung

Lehr- und Lernformen schriftliche Abschlussarbeit, Teilnahme und Präsentation der Ergebnisse in Seminaren

Arbeitsaufwand Selbststudium: 360 h

Bewertungsmethode Schriftliche Arbeit mit Begutachtung

Notenbildung Die Modulnote ergibt sich aus der Note, die der Gutachter für die schriftliche Arbeit vergibt.

Grundlage für Masterstudiengang Chemie (konsekutiv, beide Studienprogramme)
Masterstudiengang Energy Science & Technology (englisch, konsekutiv)
Masterstudiengang Advanced Materials (englisch, konsekutiv)
nicht für Masterstudiengang Wirtschaftschemie (konsekutiv)
