

Inhaltsübersicht der Vorlesungen aus dem Bachelorstudiengang Chemie und Molekulare Wissenschaften (180 ECTS)

1. Studienjahr – 2 Semester à je 14 Wochen

Allgemeine Chemie I

5 ECTS, 4V + 1Ü

- Einführung
- Chemische Formeln, Reaktionsgleichungen, Energieumsatz
- Gase, Flüssigkeiten und Festkörper
- Chemische Thermodynamik und Gleichgewichtszustände
- Säure – Base Gleichgewichte
- Lösungen, Löslichkeits- und Komplexgleichgewichte
- Elektrochemie, Redoxgleichgewichte
- Chemische Kinetik

Allgemeine Chemie II

4 ECTS, 3V + 1Ü

Vorlesung Allgemeine Chemie II – Teil Radioaktivität

- Elektronenstruktur der Atome, Aufbau des Periodensystems, Moleküle und chemische Bindung
- Kernchemie
- Aufbau der Materie
- Grenzen der Stabilität
- Natürliche und künstliche Radioaktivität, radioaktive Zerfallsarten
- Strahlendosis und Dosisleistung
- Wechselwirkung von Strahlung mit Materie
- Radioaktive Zerfallsgesetze
- Anwendungen radioaktiver Nuklide

Vorlesung Allgemeine Chemie II – Organischer und Biochemischer Teil

- Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane, Cycloalkane
- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkene, Alkine, Aromaten
- Symmetrie: Symmetrieelemente, molekulare Symmetrie, Chiralität
- Elementare Reaktionen: Substitution, Elimination, Addition
- Funktionelle Gruppen: Alkohole, Ether, Thiole, Sulfide, Amine, Carbonyle, Carboxyle
- Spektroskopie: UV/Vis, IR, NMR, MS
- Biomoleküle: Kohlenhydrate, Peptide, Nukleinsäuren

Praktikum Allgemeine Chemie I
9 ECTS, 12P
<ul style="list-style-type: none"> • Trennmethoden • Quantitative Analysen • Kalorimetrie • Säure-Base-Reaktionen • Komplexe Gleichgewichte und Fällungsreaktionen • Redoxreaktionen

Praktikum Allgemeine Chemie II
6 ECTS, 8P
<ul style="list-style-type: none"> • Wasseranalytik • Kinetik • Synthesen • Polymere • Recycling • Tenside • Farbstoffe, färben von Textilien • Stereochemie am Modell

Anwendungssoftware
3 ECTS, 2V + 1Ü
<ul style="list-style-type: none"> • Excel: Tabellenkalkulation, Diagramme, Sortieren und Filtern • Einführung lineare Algebra: Vektoren und Matrizen • Mathcad: numerische und symbolische Auswertungen

Mathematik I
4 ECTS, 3V + 1Ü
<ul style="list-style-type: none"> • Folgen und Reihen • Integral- und Differentialrechnung in einer Variablen • Differentialgleichungen (Modellierung und Lösung) • Komplexe Zahlen <p>Die Vorlesung folgt dem Buch "Mathematik für Naturwissenschaften: Einführung in die Analysis" von Thomas P. Wihler</p>

Mathematik II
4 ECTS, 3V + 1Ü
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, lineare Abbildungen, kleinste Quadrate und diskrete Fouriertransformation, Eigenwertprobleme • Mehrdimensionale Analysis: Skalare Funktionen und Extremalrechnung, Vektorfunktionen, Mehrfachintegrale

Statistik für Naturwissenschaften
4 ECTS, 3V + 1Ü
Die Vorlesung führt in die Methoden und Ideen der angewandten Statistik ein. <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Wahrscheinlichkeitsrechnung und Normalverteilung • Beschreibende Statistik • Schliessende Statistik: Vertrauensintervalle und statistische Tests • Lineare Regression

Physik I
6.5 EC TS, 4V + 1Ü
In der Vorlesung werden die mathematischen Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere der Mechanik und Thermodynamik behandelt. In der Mechanik werden die Beschreibung von Bewegungen, die Newtonschen Gesetze, die mechanischen Kräfte, die Energie- und Impulserhaltung und die Wellen behandelt.
In der Thermodynamik werden die kinetische Gastheorie, Prinzipien der statistischen Mechanik, der erste und zweite Hauptsatz der Thermodynamik, thermodynamische Potentiale, Phasengleichgewicht und Phasenübergänge, Wärmeleitung und Diffusion sowie Wärmestrahlung durchgenommen.
In den Übungen lösen die Teilnehmenden Aufgaben aus den Stoffgebieten der Vorlesung Physik I

Physik II
6.5 EC TS, 4V + 1Ü
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik • Elektrodynamik, • Magnetismus • elektromagnetische Wellen • Strahlen- und Wellenoptik • kurze Einführung in die Gebiete der Relativitätstheorie, Atom-, Kern-, und Elementarteilchenphysik.
Neben der Erklärung der Theorie werden zahlreiche Demonstrationsversuche in der Vorlesung gezeigt und erläutert.

Praktikum Physik
2 ECTS, 4P
<i>Keine Informationen vorliegend – Details müssten beim zuständigen Dozenten eingeholt werden.</i>

Symmetriellehre

3 ECTS, 1V +Ü

- Einführung in die Symmetrie
- Punktsymmetrieelemente
- Punktsymmetriegruppen
- Symmetrie im Kristall
- Kristallographische Punktgruppen
- Kristallsysteme und Bravais-Gitter
- Ebene Gruppen
- Raumgruppen
- Farbige Symmetriegruppen

Zellbiologie I

3 ECTS, 3V

- Einführung in die Zelle
- Chemische Bestandteile der Zelle
- Energie, Katalyse und Biosynthese
- Proteine - Struktur und Funktion
- DNA und Chromosomen
- Replikation, Reparatur und Rekombination von DNA
- Von der DNA zum Protein: Wie Zellen das Genom lesen
- Wie Gene und Genome sich entwickeln
- Membranstruktur
- Membrantransport
- Wie Zellen Energie aus Nahrung gewinnen
- Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten
- Intrazelluläre Kompartimente und Transport
- Das Cytoskelett
- Die Zellteilung

2. Studienjahr – 2 Semester à je 14 Wochen**Anorganische Chemie I**

4 ECTS, 2V + 1Ü

- Vorkommen und Häufigkeit biochemisch und technisch relevanter Elemente
- Das Viereck N O P S
- Nd Metalle: Eisen, Cobalt, Kupfer
- Koordinative Bindung in Metallkomplexen
- Kinetik und Mechanismen von Ligandaustauschreaktionen
- N₂ und O₂ als Liganden, nd Metalle in Biomolekülen
- Metalle in der organischen Synthese und Katalyse
- Physikalische und technische Anwendungen: Metallsupraleiter, Halbleiter, Ionenleiter, Batterien, Leuchtstoffe, Zeolithe

Anorganische Chemie II
4 ECTS, 2V + 1Ü
Die AC II Vorlesung erweitert die Grundlagen der anorganischen Chemie, die in der AC I Veranstaltung eingeführt werden. In einem ersten Teil wird die Beschreibung von Komplexen im Detail erarbeitet (Isomere, Einführung in die Symmetry, spektroskopische und magnetische Eigenschaften anhand von Kristallfeld und Ligandfeld-Theorie). In einem zweiten Teil werden Reaktionseigenschaften (Ligandaustausch, Redox-Reaktionen) konzeptionell hergeleitet und in mechanistischer Hinsicht besprochen, sowie Trends in p-, d-, und f-Block-Metallen behandelt.

Biochemie I
4 ECTS, 2V + 1Ü
Die wichtigsten Moleküle des Lebens (darunter Wasser, Nukleotide, RNA, DNA, Aminosäuren, Proteine, Lipide, Zucker) und deren Bedeutung bei der Entstehung des Lebens, während der molekularen Evolution sowie während des Zellmetabolismus werden vorgestellt. Ferner wird die Bedeutung der dreidimensionalen Raumstruktur von RNAs und Proteinen für deren biologische Funktionen bzw für die chemische Katalyse thematisiert. Weitere Inhalte: Bedeutung nicht-kovalenter Wechselwirkungen in biologischen Systemen, Protein-Liganden Interaktionen, Einführung in die Enzymkinetik, Glyko- und Membranbiochemie sowie klassische und moderne Methoden der Genomforschung.

Biochemie II
4 ECTS, 2V + 1Ü
<p>Textbook: Lehninger Principles of Biochemistry Metabolism - Chapters 13-23</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioenergetics and Biochemical reaction types • Glycolysis, Gluconeogenesis, and the Pentose Phosphate Pathway • Principles of Metabolic Regulation • The Citric Acid Cycle • Fatty Acid Catabolism • Amino Acid Oxidation and the Production of Urea • Oxidative Phosphorylation and Photophosphorylation • Carbohydrate Biosynthesis in Plants and Bacteria • Lipid Biosynthesis • Biosynthesis of Amino Acids, Nucleotides and Related Molecules • Hormonal Regulation and Integration of Mammalian Metabolism

Organische Chemie I
4 ECTS, 2V + 1Ü
<ul style="list-style-type: none"> • Strukturen organischer Verbindungen • Organische Reaktionen und Reaktionsmechanismen • Nucleophile Addition an die Carbonylgruppe • Delokalisierung, Konjugation und pK_s-Werte organischer Verbindungen • Verwendung von metallorganischen Reagenzien • Nucleophile Substitution an der Carbonylgruppe • Gleichgewichte, Geschwindigkeiten und Reaktionsmechanismen • Stereochemie • Nucleophile Substitution am gesättigten Kohlenstoffatom

Organische Chemie II

4 ECTS, 2V + 1Ü

Die folgenden Themen werden mit Schwerpunkt auf Struktur, Eigenschaften, Reaktivität und Synthese Methoden behandelt. Lehrbücher: Bruice "organische Chemie", Vollhardt "organische Chemie".

- Chemische Information
- Aromaten
- Heterozyklen
- Kohlenhydrate
- Peptide
- Nukleophile Katalyse
- Vitamine
- Lipide
- Polymere
- Zykoadditionen
- Perizyklische Reaktionen
- Farbstoffe
- Amine

Physikalische Chemie I (Chemische Thermodynamik)

4 ECTS, 2V + 1Ü

- Grundbegriffe – Zustandsgleichungen
- Erster Hauptsatz der Thermodynamik – Energie, Thermochemie
- Zustandsfunktionen –Verallgemeinerung
- Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik – Entropie
- Verknüpfung des Ersten und des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik
- Phasengleichgewichte: Einkomponentensysteme
- Phasengleichgewichte: Mischungen
- Das Chemische Gleichgewicht

Physikalische Chemie II (Kinetik)

4 ECTS, 2V + 1 Ü

- Einführung
- Transportprozesse (Diffusion, Energie (Wärme))
- Makrokinetik I (Reaktionstypen und –geschwindigkeit)
- Makrokinetik II (Reaktionsparameter: p, T, Katalysator (hom.,het.))
- Kinetische Gastheorie
- Mikroskopische Mechanismen und Konzepte (Stosstheorie, Übergangszustand, Einzelreaktionen, Elektronentransfer)

Quantenchemie I: Atomstruktur (bis HS15 Quanten- und Atomphysik mit ähnlichem Inhalt)

4 ECTS, 2V + 1Ü

Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Quantenmechanik und deren Anwendung bezogen auf die Elektronenstruktur von Atomen.

- Prinzipien der Quantenmechanik
- Operatoren, Hamiltonoperator, Schrödingergleichung
- Quantenmechanisches Drehmoment
- Elektronische Struktur von Atomen, Quantenzahlen
- Pauliprinzip
- Symmetrie und Gruppentheorie

Quantenchemie II: Chemische Bindung (bis FS16 Quantenchemie: Chemische Bindung mit gleichem Inhalt)

4 ECTS, 2V + 1Ü

Die Studierenden können - basierend auf den Konzepten und Methoden der Quanten- und Drehimpulsquantenmechanik - die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen, Ionen, Molekülen, Ketten-Polymeren und einfachen Festkörpern verstehen, qualitativ vorhersagen und mit Hilfe quantenchemischer Methoden (z.B. HMO) berechnen. Sie können chemische Bindungen und chemische Reaktivität quantenchemisch korrekt beschreiben. Sie beherrschen mathematische Techniken der Quantenchemie (z.B. Hamiltonoperator, Schrödingergleichung, Basissatz, LCAO-Methode, Matrixmechanik, Variationsprinzip, Säkulargleichung). Sie erhalten damit die theoretischen Grundlagen für weitergehende Vorlesungen wie Spektroskopie, NMR-Spektroskopie, anorganische Chemie, physikalische organische Chemie, statistische Mechanik/Thermodynamik, Molecular Modelling, ab-initio Quantenchemie, Festkörperphysik, und theoretische Elektrochemie.

Spektroskopische Strukturaufklärung (NMR, MS)

4 ECTS, 2V + 1Ü

NMR Spektroskopie

- Einführung
- Physikalische Grundlagen
- Chemische Verschiebung
- Indirekte Spin-Spin Kopplung
- Heterokerne
- Symmetrie-Spinsystem
- Signalzuordnung
- Direkte Spin-Spin Kopplung / NOE Effekt

Massenspektrometrie

- Klassische Massenspektrometrie (EI-MS): Instrumentierung und Anwendungen
- Fragmentierung von Ionen in der Gasphase
- Isotopenmuster
- Interpretation von EI-Massenspektren
- Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC/MS)
- Sanfte Ionisierungsmethoden (Chemische Ionisierung, APCI, MALDI, ESI)
- Flüssigchromatographie-Massenspektrometrie (LC/MS)
- Massenanalytoren: Magnetisches Sektorfeld, Time-of-Flight, Quadrupol, Ion Traps, Orbitrap
- Hochauflösende Massenspektrometrie

- Einführung in die Tandem-Massenspektrometrie (MS/MS)
- Produktionen-Scan zur Strukturaufklärung
- Sequenzierung von Peptiden in der Gasphase
- Identifizierung von Proteinen (Peptide Mass Mapping & MS/MS)
- Übungen zu allen Themen (ca. 30%)

Praktikum Anorganische Chemie I

3 ECTS, 9.5P

Das Praktikum stellt eine Ergänzung zur Vorlesung AC I dar. In ausgewählten Versuchen lernen Sie Grundreaktionen kennen.

Praktikum Biochemie I

3 ECTS, 8P

Im Hauptpraktikum werden grundlegende Arbeitsmethoden der Biochemie anhand von 12 Versuchen vermittelt. In Seminaren, Kolloquien und im Laborjournal werden die Beobachtungen und Ergebnisse dokumentiert und ausgewertet. Die Interpretation der Ergebnisse wird anhand von Labor-Berichten erlernt.

Praktikum Organische Chemie I

3 ECTS, 9.5P

- Einleitung, Sicherheit, Laborjournal
- Reinigungsmethode, Flash-Chromatographie, Extraktion
- Iodoform, Derivate
- Synthese 1: Amidierung
- Synthese 2: Wittig-Olefinierung
- Synthese 3: Jones-Oxidation
- Synthese 4: Reduktion
- Synthese 5: Grignard
- Synthese 6: Friedel-Crafts
- Synthese 7: Beckman Umlagerung
- Synthese 8: Dexibuprofen

Praktikum Physikalische Chemie I

3 ECTS, 6P

- Belousov-Zhabotinskii Reaktion mit Simulationsmodell
- Bestimmung von Diffusionskonstanten in Lösung mit einer Lasermethode Elektrochemische Diffusionskinetik
- Elektrochemische Reduktion von Cu^{2+} an einer rotierenden Scheibenelektrode
- Fluoreszenz-Experimente mit Chinin und Fluorescein – Fluoreszenz, Phosphoreszenz und nicht-radiative Prozesse
- Substituenteneinfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit – Methanolyse substituierter Benzoylchloride
- Simulation und praktische Durchführung der „Old Nassau“ Uhr-Reaktion
- Photochromie von Spiropyran
- Verdampfungsgleichgewichte: Siedediagramm einer binären Mischung
- Ionenaustausch-Experiment mit Zeolith A
- Temperaturabhängigkeit des Dampfdruckes und Bestimmung der Verdampfungsenthalpie einer reinen Flüssigkeit

- Elektrokinetisches Potential
- Säurekatalysierte Hydrolyse von 2,3-Epoxypropanol
- Spektrofluorometrische Bestimmung der Komplexbildungskonstanten von Bilirubin mit Bovin Serum Albumin
- Diffusion durch eine Membran
- Messen der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten
- Photochromie von Spiropyran
- Verbrennungskalorimetrie mit Bombenkalorimeter
- Elektrochemische Thermodynamik
- Viskosität von reinen Flüssigkeiten und deren Mischungen
- Adsorption organischer Säuren an Aktivkohle
- Bestimmung des Aktivitätskoeffizienten anhand einer spektrophotometrischen Untersuchung eines Komplexgleichgewichts
- Bestimmung der kritischen Mizellenkonzentration eines Amphiphils durch Leitfähigkeitsmessungen
- Reinheitsanalyse mittels dynamischer Differenzkalorimetrie
- Bestimmung eines Phasendiagramms mittels dynamischer Differenzkalorimetrie
- Anwendung einer ionenselektiven Elektrode für die potentiometrische Bestimmung von Fluorid
- Spektrophotometrische Bestimmung von pKa Werten
- Voltammetrische Bestimmung von Vitamin C

3. Studienjahr – 2 Semester à je 14 Wochen

Anorganische Chemie III

3 ECTS, 2G

Die AC III Vorlesung vermittelt eine Einführung in die fundamentalen Reaktionen der Organometall-Chemie und behandelt die mechanistischen Konzepte dieser Prozesse. Diese Reaktionen dienen als Grundlage für das Verständnis der homogenen Katalyse. Auf dieser Basis werden fundamentale Metall-katalysierte Reaktion diskutiert, einschliesslich Polymerisationen, Olefin-Metathese, Hydrogenierung, Hydroformylierungen, und (Kreuz)Kupplungsreaktionen, mit einem spezifischen Augenmerk auf die Rolle des Metalls und der steuernden Liganden.

Anorganische Chemie IV

3 ECTS, 2G

- Phasenbildung und Phasendiagramme
- Defekte in Festkörpern
- Synthese von Festkörpern
- Kristallisation von Materialien
- Weitere Themen aus der Festkörperchemie
- Aktivierung von unreaktiven Bindungen
- Funktionalisierung von Alkanen

Biochemie III – Nukleinsäuren und makromolekulare Biosynthese

3 ECTS, 2V

Molekulare Grundlagen der Genetik: Biologischer Informationsfluss / Nukleinsäuremetabolismus

- Gene und Chromosomen
- Transkription – von der DNA zur RNA
- Post-transkriptionelle mRNA Prozessierung
- Protein Synthese

Instrumentalanalytik I

3 ECTS, 2G

NMR Spektroskopie

- NMR Grundlagen (Repetition)
- Lösung von NMR-Strukturproblemen
- Relevante NMR Messmethoden (1D & 2D)
- Instruktive Strukturprobleme (*Selbständige Problemlösung + gemeinsame Auswertung*)
- Strukturproblem aus einem aktuellen NMR Forschungsprojekt

Massenspektrometrie

- Scan-Arten der Tandem-Massenspektrometrie (Product Ion, Precursor Ion & Neutral Loss Scan): Technik & Anwendungen
- Aktivierung und Zerfall von Ionen in der Gasphase
- Massenspektrometrie in der Proteomics (Bottom-up und Top-Down)
- Quantifizierung von Peptiden und Proteinen (Label-free & Isotopenlabeling)
- Sequenzierung von Oligonukleotiden und Oligosacchariden in der Gasphase
- Identifizierung und Quantifizierung von Verbindungen in Matrix-belasteten Proben (Selected and Multiple Reaction Monitoring) mit Beispielen aus der Umwelt-Analytik (Pestizide) und der forensischen Chemie (Metaboliten)
- Ion Mobility Spektroskopie
- Übungen zu allen Themen (ca. 20%)

Instrumentalanalytik II

3 ECTS, 2G

- Strukturanalyse durch Diffraktion (Pulver, Kristall, Röntgen, Neutronen)
- Elektronenmikroskopie (REM, EDX, TEM)
- Thermoanalyse (DSC, TG)
- Neutronenaktivierungsanalytik (NAA)
- Prompt Gamma Neutronen Aktivierungs Analytik (PGNAA)
- Wechselwirkung von Teilchenstrahlung mit Materie
- Messverfahren für Betastrahlung
- Messverfahren für Alphaemitter
- Chromatographische Trennmethode
- Elementanalytik: Atomabsorptions-Spektrometrie
- Elementanalytik: Atomemissions-Spektrometrie
- Elementanalytik: ICP-Massenspektrometrie

Organische Chemie III

4 ECTS, 3 G

OCIII bietet eine Fortsetzung der OC I/II Vorlesungen, mit Einstieg in fortgeschrittene Themen

der organischen Chemie: diastereo- und enantioselektive Reaktionen und Katalyse, Umlagerungen und Fragmentierungen, Synthese und Reaktionen von Carbenen, Aufklärung von Reaktionsmechanismen, Chemie von Phosphor, Schwefel, und Silicium, Metallorganische Chemie, asymmetrische Synthese Lehrbuch: Clayden „Organic Chemistry“, Oxford University Press, ISBN 0198503466.

Organische Chemie IV

3 ECTS, 2G

- Synthesegebiete
- Synthesestrategien
- Retrosynthetische Analyse
- Ausgewählte Totalsynthesen:
 - Penicillin V
 - Reserpin
 - Prostaglandin F_{2α} und E₂
 - L-Hexosen
 - Hirsuten

Physikalische Chemie III

4 ECTS, 3G

Spektroskopische Übergänge, Übergangsmomente Auswahlregeln

- Übergangsmoment und Einsteinkoeffizienten
- Verknüpfung mit experimentellen Grössen
- Spektroskopische Mechanismen; Auswahlregeln
- Stimulierte Emission, Laser

Molekulare Vibrationen und Vibrationsspektroskopie

- Molekulare Kraftfelder: „Eindimensionale“ Vibrationen
- Potentialfunktionen mit zwei Minima: Inversionsvibrationen
- Potentialfunktionen mit mehreren Minima: Interne Rotationen
- Harmonische Vibrationen in mehreren Dimensionen: Normalkoordinaten
- Molekulare Symmetrie und Normalkoordinaten
- Molekulare Symmetrie und vibratorische Auswahlregeln

Elektronische Spektroskopie

- Klassifikation von elektronischen Übergängen
- Elektronische Spektren von π-Elektronen-Systemen
- Bandenstruktur von elektronischen Übergängen
- Fluoreszenz, Phosphoreszenz und nicht-radiative Prozesse
- Elektronischer Energietransfer zwischen Molekülen

Physikalische Chemie IV (Elektrochemie und Radiochemie)

4 ECTS, 3G

Elektrochemie

- Einführung: Was ist Elektrochemie?
- Elektrochemische Zellen
- Elektrolyt
- Stofftransport im Elektrolyten
- Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe
- Elektrochemische Doppelschicht
- Elektrodenkinetik
- Elektrochemische Messmethoden und Anwendungen

Radiochemie

- Einleitung
- Aufbau des Atomkerns
- Periodensystem der Elemente, Isotope, Nuklidkarte
- Radioaktive Zerfallsarten
- Radioaktive Zerfallsgesetze

Praktikum Anorganische Chemie II

4 ECTS, 8P, in Forschungslabors

Forschungsnah lernen Sie Themen aus dem Bereich der materialorientierten Chemie kennen (Anorganische Festkörperchemie, Kristallisation und physikalische Eigenschaften von Materialien)

Praktikum Organische Chemie II

4 ECTS, 8P, in einem Forschungslabor

Dieses Praktikum beinhaltet die selbständige Durchführung einer mehrstufigen organischen Synthese nach Originalliteratur oder nach in den Forschungsgruppen erarbeiteten Vorschriften. Die Qualität der synthetisierten Verbindungen wird mittels NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie, Schmelzpunktbestimmung, usw. analysiert. Im Vordergrund steht die Festigung und Weiterentwicklung der im Praktikum OC I erworbenen labortechnischen Grundfertigkeiten

Praktikum Physikalische Chemie II

4 ECTS, 8P, in Forschungslabors

- Photoakustische Spektroskopie
- Absorptionsspektroskopie
- Potentiometry / Cyclic voltammetry
- STM
- Computational Chemistry
- ICP-MS (Analytik)
- γ -Spektroskopie

Bachelorarbeit

10 ECTS, 10 Wochen in einer Forschungsgruppe

Individuelle Arbeit

Legende:

V = Vorlesungsstunde

Ü = Übungsstunde

P = Praktikumsstunde

G = gemischt, Vorlesung und Übungen
(z.B. 3V = 3 Vorlesungsstunden pro Woche)

Es werden zudem Wahlveranstaltungen im Umfang von 12 ECTS im 2. und 3. Studienjahr absolviert.

Ein ECTS-Punkt entspricht 25-30 Arbeitsstunden (Veranstaltung + Hausaufgaben).