

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

1. Studienjahr – 2 Semester à je 14 Wochen

Allgemeine Chemie I

4.5 ECTS, 3V + 1Ü

Die Allgemeine Chemie I vermittelt die Grundlagen der Chemie und ist essentiell für weitere Kurse in diesem Gebiet. Der Kurs diskutiert den Aufbau von Atomen, Ionen, und Molekülen, zeigt periodische Trends auf und führt in das ganze Spektrum von Bindungen ein. Basierend darauf werden in einer zweiten Phase die Eigenschaften von Verbindungen besprochen, und insbesondere deren Reaktivität (Säuren/Basen, Elektrochemie). Die Grundprinzipien von Stoffeigenschaften und chemischen Reaktionen werden physikochemisch-chemisch erörtert.

Allgemeine Chemie II

4.5 ECTS, 3V + 1Ü

Die Vorlesung behandelt die elementaren Grundlagen der organischen und biochemischen Chemie. Sie dient als Basis für weiterführende naturwissenschaftliche Studiengänge in welchen chemische Verbindungen und Prozesse von Bedeutung sind. In der Vorlesung vermitteltes Wissen wird in Übungen angewandt und vertieft.

Praktikum Allgemeine Chemie I

9 ECTS, 12P

- Trennmethoden
- Quantitative Analysen
- Kalorimetrie
- Säure-Base-Reaktionen
- Komplexeleichgewichte und Fällungsreaktionen
- Redoxreaktionen

Praktikum Allgemeine Chemie II

6 ECTS, 8P

- Wasseranalytik
- Kinetik
- Synthesen
- Polymere
- Recycling
- Tenside
- Farbstoffe, färben von Textilien
- Stereochemie am Modell

Anwendersoftware
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 • Einfache numerische Methoden (Newton-Verfahren zur Lösung von nichtlinearen Gleichungen, numerisches Differenzieren und Integrieren) • Komplexe Zahlen • Differentialgleichungen (Modellierung sowie analytische, numerische und grafische Lösung) <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. Dieser Teil der Vorlesung folgt dem Buch "Mathematik für Naturwissenschaften: Einführung in die Lineare Algebra" von Thomas P. Wihler • Mehrdimensionale Analysis: Skalare Funktionen und Extremalrechnung, Vektorfunktionen, Mehrfachintegrale

Statistik für Naturwissenschaften
4 ECTS, 3V + 1Ü
<p>Die Vorlesung führt in die Methoden und Ideen der angewandten Statistik ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Kombinatorik und Fishers exakter Test • Beschreibende Statistik: Kenngrößen und graphische Darstellung von kategoriellen und numerischen Merkmalen • Schliessende Statistik: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Punktschätzer, Vertrauensbereiche und statistische Tests für einfache Stichproben und für Vergleiche von mehreren Merkmalen

Physik I
6.5 ECTS, 4V + 1Ü
<p>Physik I behandelt die Themenbereiche</p> <p>Klassische Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kinematik -Dynamik -Schwingungen -Wellen

Thermodynamik:

- Kinetische Gastheorie
- Hauptsätze der Thermodynamik
- Phasenübergänge
- Wärmestrahlung

Neben der Erklärung der Theorie werden zahlreiche Demonstrationsversuche in der Vorlesung gezeigt und erläutert.

Literatur:

- Physik
- A. Tipler, Spektrum Akademischer Verlag
- Gehrtsen Physik
- D. Meschede, 23. Auflage, Springer Verlag
- Mathematischer Einführungskurs für die Physik
- S. Grossmann, Teubner Verlag, 2000
- Vector Calculus
- J.E. Marsden, A.J. Tromba, Freeman and Company, New York, 2003
- Mathematik für Ingenieure
- L. Papula, Aus der Reihe: Viewegs Fachbücher der Technik, Vieweg Verlag, 2001

Physik II

6.5 EC TS, 4V + 1Ü

Elektrostatik

- Elektrodynamik
- Magnetismus
- elektromagnetische Wellen
- Strahlen- und Wellenoptik

Danach folgt eine kurze Einführung in die Gebiete der Relativitätstheorie, Atom-, Kern-, und Elementarteilchenphysik.

Praktikum Physik

2 ECTS, 4P

Keine Informationen vorliegend – Details müssten beim zuständigen Dozenten eingeholt werden.

Einführung in die Chemie und Molekularen Wissenschaften

3 ECTS, 2G

Dieser Kurs bietet eine grundlegende Einführung in die Prinzipien des wissenschaftlichen Verhaltens. Anhand aktueller Beispiele werden Aspekte wie kritisches Denken, Forschungsintegrität, Voreingenommenheit und wissenschaftliche Sprache diskutiert. Die Studierenden wenden diese Aspekte an, indem sie kurze Berichte zu kontrovers diskutierten aktuellen Themen verfassen und ein wissenschaftliches Poster entwerfen und präsentieren. Darüber hinaus bietet der Kurs berufliche Perspektiven, die sich aus einem Chemiestudium ergeben.

Zellbiologie I
3 ECTS, 3V
<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Die Veranstaltung hat zum Ziel, ein breites Wissen über die wichtigsten Konzepte der Anorganischen Chemie als Grundlage für spezialisiertere Themen zu vermitteln. Die Chemie der Metall- und Nichtmetall-Hauptgruppenelemente wird systematisch mit einem Schwerpunkt auf deren Bindungseigenschaften, Reaktivitäten und Verbindungen (Stoffchemie) behandelt. Außerdem beinhaltet die Veranstaltung einen Ausblick auf ausgewählte Themen der aktuellen Forschung in der Anorganischen und Materialchemie.</p> <p>Themen, die behandelt werden, beinhalten Trends in Struktur und Bindungsverhalten, Molekülorbitaltheorie, Hybridisierung, Hypervalenz und Hyperkonjugation, periodische Eigenschaften, Elektronenmangelbindung, Leitfähigkeit, Allotropie, Organometallchemie, und eine Einführung in Methoden der Strukturbestimmung und –charakterisierung.</p>

Anorganische Chemie II
4 ECTS, 2V + 1Ü
<p>Die AC II Vorlesung baut auf dem dem Kurs Allgemeine Chemie auf und behandelt detailliert die Grundkonzepte von Struktur und Reaktivität von Koordinationsverbindungen, inklusive Koordinationsgeometrie, Isomerie und Symmetriepunktgruppen. Elektronische Eigenschaften werden über die Kristallfeldtheorie und die Ligandfeldtheorie hergeleitet. Konzeptionelle Grundlagen der Reaktivität von Metallen in Säure-Basen-Reaktionen werden erarbeitet und angewandt.</p>

Biochemie I
4 ECTS, 2V + 1Ü
<p>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</p>

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

Textbook: Lehninger Principles of Biochemistry

Metabolism - Chapters 13-23

- 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

- 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
- Nucleophile Katalyse
- Vitamine
- Lipide
- Polymere

- Zykladditionen
- 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 bildet eine Einführung in die Vielfalt von anorganischen Prozessen und vermittelt Grundprinzipien anhand von Beispielen, wie zB, Ligand-Amphiphilie, Chelat-Bildung, Supraleiter, Bioanorganik, Komplexbildung, und Redox-Reaktionen Es bildet die Voraussetzung für das Praktikum AC II.

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 Cu²⁺ 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
- Verdampfungs-gleichgewichte: 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

<p>Fluorid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektrophotometrische Bestimmung von pKa Werten • Voltammetrische Bestimmung von Vitamin C
--

3. Studienjahr – 2 Semester à je 14 Wochen

Anorganische Chemie III
3 ECTS, 2G
<p>Die AC III Vorlesung führt die Erkenntnisse aus der AC II Vorlesung weiter. Im Vordergrund Ligandaustausch-Reaktionen im Hinblick auf Synthese und Katalyse. Nach einer Vertiefung von Elektronentransfer Reaktionen (redox) werden fundamentale Organometall-Reaktionen eingeführt und diese dann in katalytischen Zyklen miteinander verbunden. Diskutiert werden u. a. die zentralen Reaktionen und deren grundlegenden Mechanismen, insbesondere Polymerisation von Olefinen, Olefin Metathese, Hydrogenierungen, Hydroformylierungen, Cross-Coupling Reaktionen, sowie Oxidationen.</p>

Anorganische Chemie IV
3 ECTS, 2G
<p>In der ersten Hälfte der Vorlesung erfolgt eine Einführung in die polare organometalliche Chemie mit Schwerpunkten auf organo-Lithium und Grignard Reagenzien. Diese Substanzen haben breite Anwendungsfelder in der Synthese. Darstellung, Struktur und Reaktionen diese Verbindungen werden diskutiert, unter anderem im Hinblick auf nachhaltige Chemie und katalytische Anwendungen.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung erfolgt eine Einführung in die Festkörperchemie. Kristallstrukturen und -defekte werden diskutiert im Hinblick auf Ionenradien, dichteste Packungen und Strukturfelddiagramme. Das Konzept der elektronischen Bandstruktur wird vorgestellt, sowie chemische Modifikationen und Dotierungen. Phasendiagramme und wichtige Kristallzüchtungsmethoden werden diskutiert. Es erfolgt eine Einführung in die magnetische Eigenschaften von Feststoffen.</p>

Biochemische Methoden I
3 ECTS, 2V + 1Ü
<p>Proteinchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinreinigung mit Elektrophorese und Chromatographie • Proteinmodifikation und Proteinspaltung • Proteincharakterisierung mit Aminosäureanalyse, Sequenzbestimmung von Protein und Massenspektrometrie • Proteomanalyse mit Proteindatenbanken und Proteinidentifikation <p>Spektroskopie</p> <ul style="list-style-type: none"> • UV/VIS Spektroskopie • Fluoreszenzspektroskopie • CD-Spektroskopie • Surface Plasmon Resonance <p>Radiochemie und Strahlenschutz</p> <p>Die Vorlesung behandelt nach einer Einführung in die Radiochemie, nukleare Methoden, die in der</p>

biochemischen Forschung Verwendung finden. Ebenfalls werden die Wechselwirkung radioaktiver Strahlung mit Materie und die daraus abgeleiteten Strahlenschutzgrundsätze und Arbeitsweisen diskutiert.

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: Stereoselektivität bei cyclischen Molekülen; Diastereoselektivität; Asymmetrische Synthese; Pericyclische Reaktionen: Cycloadditionen, sigmatrope Umlagerungen und electrocyclische Reaktionen; Umlagerung und Fragmentierung; Synthese und Reaktionen von Carbenen; Aufklärung von Reaktionsmechanismen; Metallorganische Chemie. Lehrbuch: Clayden "Organic Chemistry", Oxford University Press, ISBN 0198503466

Organische Chemie IV
3 ECTS, 2G
Die Vorlesung Organische Chemie IV bildet den Abschluss des Hauptstudiums in organischer Chemie. In der zur Verfügung stehenden Zeit werden die Grundprinzipien der Retrosynthese von organischen Verbindungen wie Arzneimitteln und Naturstoffsynthesen erfasst. Konzepte werden vorgestellt, die den Vorschlag und die Beurteilung von verschiedenen Synthesestrategien erlauben. Die Prinzipien der nachhaltigen Chemie werden vorgestellt und illustriert mit Beispielen.

Physikalische Chemie III
4 ECTS, 3G
In diesem Kurs werden folgende Themen besprochen: <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkung von Molekülen mit Licht im klassischen Sinn (Maxwell Gleichungen, Lorenz Modell) und im quantenmechanischen Sinn (Übergangsmomente, spektroskopische Auswahlregeln, Einstein-Koeffizienten). • Vibrationspektroskopie und Rotationsspektroskopie (Potentialfunktionen mit ein, zwei und multiplen Minima, Normalkoordinaten) • Elektronische Spektroskopie (Klassifikation von Übergängen, vibratorische Bandenstruktur). • Prozesse im angeregten Zustand (Energie-Transfer, Relaxationen).

Physikalische Chemie IV (Elektrochemie und Radiochemie)
4 ECTS, 3G
<p>Elektrochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Was ist Elektrochemie? • Elektrochemische Zellen • Elektrolyt • Stofftransport im Elektrolyten • Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe • Elektrochemische Doppelschicht • Elektrodenkinetik • Elektrochemische Messmethoden und Anwendungen <p>Radiochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, Koordinations- und Organometallchemie, Katalyse, Kristallisation und physikalische Eigenschaften von Materialien).

Praktikum Organische Chemie II
4 ECTS, 8P, in Forschungslabors
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

- Spectroscopy
- Radiochemistry
- Electro Catalysis
- Computational Chemistry
- Radiocarbon Dating
- Electroplating

Bachelorarbeit

10 ECTS, 10 Wochen in einer Forschungsgruppe

Individuelle Arbeit

Minor Chemie Veranstaltung

Praktikum Allgemeine Chemie (für Minorstudierende Chemie und Biochemie sowie Biologiestudierende)

6 ECTS, 8P

- Trennmethoden
- Säure-Base-Reaktionen
- Komplexe Gleichgewichte und Fällungsreaktionen
- Analytik
- Synthesen
- Polymere
- Tenside
- Stereochemie am Modell

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).