

Inhaltsübersicht der Vorlesungen aus dem Bachelorstudiengang Biochemie und Molekularbiologie (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 Uebungen 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

Genetik I
3 ECTS, 2V + 1Ü
Introductory course presenting the field of genetics from classical and molecular perspective.
Recommended textbook: Introduction to Genetic Analysis, Tenth Edition (International), Anthony J.F. Griffiths et al., chapters 1-7, 12, 15-18.
or
Introduction to Genetic Analysis, Ninth Edition, Anthony J.F. Griffiths et al., chapters 1-6, 10, 13-17

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)
Die Vorlesung folgt dem Buch "Mathematik für Naturwissenschaften: Einführung in die Analysis" von Thomas P. Wihler

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

Physik I
6.5 ECTS, 4V + 1Ü
Physik I behandelt die Themenbereiche
Klassische Mechanik:
-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
- Gehrtzen 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.

Statistik für Naturwissenschaften

4 ECTS, 3V + 1Ü

Die Vorlesung führt in die Methoden und Ideen der angewandten Statistik ein.

- 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

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**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

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

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.

Genetik II
1 ECTS, 1V + 1Ü
This course presents the field of genetics from molecular perspective. It guides the students through the mechanisms of gene expression, development, and molecular evolution. It also introduces various areas of human genetics and biotechnology, as well as the newly emerging field of epigenetics.

Immunologie I
1 ECTS, 1V
<ul style="list-style-type: none"> • Self and Nonself • Genes and the Markers of Self • The Anatomy of the Immune System • The Cells and Secretions of the Immune System • Lymphocytes • B Cells and Antibodies • T Cells and Lymphokines • Natural Killer Cells • Phagocytes, Granulocytes, and Their Relatives • Complement • Mounting an Immune Response • A Billion Antibodies • A Web of Idiotypes • Receptors for Recognizing Antigen • Immunity, Natural and Acquired • Vaccines Through Biotechnology • Disorders of the Immune System • Autoimmune Diseases • Immune Complex Diseases • Immunodeficiency Diseases • Allergy • Cancers of the Immune System • Bone Marrow Transplants • Immunology and Transplants • Privileged Immunity • Immunity and Cancer • The Immune System and the Nervous System • Frontiers in Immunology • Hybridoma Technology • The SCID Mouse • Genetic Engineering

- The Stem Cell
- Immunoregulation Research

Mikrobiologie I

2 ECTS, 2V

Mikroskopie, Morphologie
 Zellwand
 Sporen & Lokomotion
 Körperbakterien
 Krankheitserreger
 Genexpression I + II (Mikrobielles Wachstum)
 Wachstumskontrolle
 Mikrobieller Stoffwechsel I + II
 Ökologie I + II

Mikrobiologie II

1 ECTS, 1V

- Mikroorganismen und Biotechnologie
- Angewandte Mikrobiologie
- Weinherstellung (Dr. Gafner)
- Evolution und die Entstehung von Leben
- Wirt-Pathogen Interaktionen

Mikrobiologie Praktikum

3 ECTS, 4V

- Isolation of pure cultures and inactivation of microbes
- Diversity of microorganisms
- Phages
- Microbiology of soil
- Food microbiology
- Antibiotics
- Intimate strangers, bacteria of the human body
- Extremophiles

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 Synthesemethoden behandelt. Lehrbücher: Bruice "organische Chemie", Vollhardt "organische Chemie".

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

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

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)

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
- 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 pK_a Werten
- Voltammetrische Bestimmung von Vitamin C

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%)

Zellbiologie II

1 ECTS, 1V

This course is based on the course Zellbiologie I. It treats and expands chapters 8 (regulation of gene expression), 16 (cell communication), 18 (cell cycle and programmed cell death) and 21 (tissues and cancer) of textbook "Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie", Alberts, Bray Hopkin et al

3. Studienjahr – 2 Semester à je 14 Wochen

Biochemie III – Nucleinsäuren und makromolekulare Biosynthese

3 ECTS, 2V

Molekulare Grundlagen der Genetik: Biologischer Informationsfluss / Nucleinsäuremetabolismus

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

Biochemie IV

3 ECTS, 2V

ORGANELLE BIOGENESIS

- Introduction
- Composition of biological membranes
- Membrane transport of small molecules
- Lipidtransport
- Nuclear transport
- Membrane translocation of proteins
- Intracellular vesicle transport
- Exocytosis

Biochemie Praktikum II

7 ECTS, 7P – ab HS2014 11.5 ECTS, 14P

Studierende führen gruppenweise Experimente im Forschungsbereich der betreuenden Forschungsgruppe durch.

Lernziel:

- Erlernen alltäglicher biochemischer und molekularbiologischer Techniken und Bedienung der dazu notwendigen Geräte
- Übung im Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten
- Einblick in laufende Forschungsprojekte und den Laboralltag.

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

Biochemische Methoden II
3 ECTS, 2V + 1Ü
<ul style="list-style-type: none"> • DNA Methoden • RNA Methoden • Next generation sequencing technologies • Bioinformatik • Structural biology (X-ray) • Structural biology (Electron microscopy) • Structural biology (NMR)

Bioinformatik
3 ECTS, 1V + 1Ü
Empower the students to independently solve simple bioinformatics related questions including the navigation of Pubmed and other databases, primer design, protein and DNA alignments, BLAST and image analysis as well as simple command lines to analyze larger datasets etc. The course does not aim to provide an in depth coverage of the underlying algorithms and statistics.

Instrumentalanalytik I
3 ECTS, 2G
<p>NMR Spektroskopie</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMR Grundlagen (Repetition) • Lösung von NMR-Strukturproblemen • Relevante NMR Messmethoden (1D & 2D) • Instruktive Strukturprobleme (<i>Selbständige Problemlösung + gemeinsame Auswertung</i>) • 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%)

Molekularbiologie (mit Praktikum)

7.5 ECTS, 2V +P – ab HS2014 nur noch 3 ECTS, 2V+1Ü

Vorlesung

- Basic tools^[SEP]
- RNA, part I + II^[SEP]
- Cloning and cDNA libraries^[SEP]
- Transcription, promoters, etc^[SEP]
- Protein expression, purification
- Protein:protein, protein:RNA interactions
- Forward/reverse genetics
- Transgenic organisms
- Post-translational modifications
- Trafficking/targeting^[SEP]
- Cell cycle analysis^[SEP]
- Signalling

Übungen

Inhalte der Vorlesung

Praktikum (ab HS2014 nicht mehr inbegriffen)

- Restriktionsanalyse eines unbekanntes Plasmids
- Herstellen einer Mutation
- Protein-Uebersexpression in *E.coli*
- Genotyping of transgenic mice und Western blot of tissue samples
- Microscopy of GFP expression pattern in brain tissue

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 electrocyclic 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).

Bachelorarbeit
10 ECTS, 10 Wochen in einer Forschungsgruppe
Individuelle Arbeit. Die Bachelorarbeit besteht aus einer selbstständigen Forschungsarbeit, die in einer Forschungsgruppe des DCB oder einer anderen geeigneten Institution durchgeführt wird. Die Bachelorarbeit beinhaltet praktische Arbeit im Labor, eine kurze mündliche Präsentation der Ziele und der Resultate der Arbeit sowie das Verfassen einer schriftlichen Arbeit, welche in Form einer Publikation die Resultate beschreibt und diskutiert. Insgesamt dauert die Bachelorarbeit vom Beginn der praktischen Arbeiten bis zur Abgabe der endgültigen schriftlichen Arbeit 10 Wochen, wobei das Schreiben der Arbeit 2-3 Wochen beanspruchen soll.
Die Gesamtnote der Bachelorarbeit setzt sich aus folgenden Einzelnoten zusammen: praktische Arbeit im Labor (30-40%), schriftliche Arbeit (40-50%) und die mündliche Präsentation (20%).

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 11.5 ECTS im 2./3. Studienjahr absolviert.

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