

# Inhaltsübersicht der Vorlesungen aus dem Bachelorstudiengang Biochemie und Molekularbiologie (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, Nucleinsäuren

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

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

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

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

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

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

<b>Physik I</b>
6.5 ECTS, 4V + 1Ü
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>In den Übungen lösen die Teilnehmenden Aufgaben aus den Stoffgebieten der Vorlesung Physik I</p>

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

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

**Statistik für Naturwissenschaften**

4 ECTS, 3V + 1Ü

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

- Einführung
- Wahrscheinlichkeitsrechnung und Normalverteilung
- Beschreibende Statistik
- Schliessende Statistik: Vertrauensintervalle und statistische Tests
- Lineare Regression

**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

- 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen organischer Verbindungen</li> <li>• Organische Reaktionen und Reaktionsmechanismen</li> <li>• Nucleophile Addition an die Carbonylgruppe</li> <li>• Delokalisierung, Konjugation und <math>pK_s</math>-Werte organischer Verbindungen</li> <li>• Verwendung von metallorganischen Reagenzien</li> <li>• Nucleophile Substitution an der Carbonylgruppe</li> <li>• Gleichgewichte, Geschwindigkeiten und Reaktionsmechanismen</li> <li>• Stereochemie</li> <li>• Nucleophile Substitution am gesättigten Kohlenstoffatom</li> </ul>

Organische Chemie II
4 ECTS, 2V + 1Ü
<p>Die folgenden Themen werden mit Schwerpunkt auf Struktur, Eigenschaften, Reaktivität und Synthesemethoden behandelt. Lehrbücher: Bruice "organische Chemie", Vollhardt "organische Chemie".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Information</li> <li>• Aromaten</li> <li>• Heterozyklen</li> <li>• Kohlenhydrate</li> <li>• Peptide</li> <li>• Nucleophile Katalyse</li> <li>• Vitamine</li> <li>• Lipide</li> <li>• Polymere</li> <li>• Zykladditionen</li> <li>• Perizyklische Reaktionen</li> <li>• Farbstoffe</li> <li>• Amine</li> </ul>

Praktikum Organische Chemie I
3 ECTS, 9.5P
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung, Sicherheit, Laborjournal</li> <li>• Reinigungsmethode, Flash-Chromatographie, Extraktion</li> <li>• Iodoform, Derivate</li> <li>• Synthese 1: Amidierung</li> <li>• Synthese 2: Wittig-Olefinierung</li> <li>• Synthese 3: Jones-Oxidation</li> <li>• Synthese 4: Reduktion</li> <li>• Synthese 5: Grignard</li> <li>• Synthese 6: Friedel-Crafts</li> <li>• Synthese 7: Beckmann-Umlagerung</li> <li>• Synthese 8: Dexibuprofen</li> </ul>

**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 Cu<sup>2+</sup> 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 Komplexeleichgewichts
- 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

**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)
- Massenanalysatoren: 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

**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

**Proteinchemie**

- Proteinreinigung mit Elektrophorese und Chromatographie
- Proteinmodifikation und Proteinspaltung
- Proteincharakterisierung mit Aminosäureanalyse, Sequenzbestimmung von Protein und Massenspektrometrie
- Proteomanalyse mit Proteindatenbanken und Proteinidentifikation

**Spektroskopie**

- UV/VIS Spektroskopie
- Fluoreszenzspektroskopie
- CD-Spektroskopie
- Surface Plasmon Resonance

### Radiochemie und Strahlenschutz

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.

### Biochemische Methoden II

3 ECTS, 2V + 1Ü

- 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

#### 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%)

### Molekularbiologie (mit Praktikum)

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

**Vorlesung**

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

**Übungen**

Inhalte der Vorlesung

**Praktikum (ab HS2014 nicht mehr inbegriffen)**

- *Restriktionsanalyse eines unbekanntes Plasmids*
- *Herstellen einer Mutation*
- *Protein-Überexpression 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: 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<sub>2α</sub> und E<sub>2</sub>
  - 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  $\pi$ -Elektronen-Systemen
- Bandenstruktur von elektronischen Übergängen
- Fluoreszenz, Phosphoreszenz und nicht-radiative Prozesse
- Elektronischer Energietransfer zwischen Molekülen

**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).