BACHELOR-STUDIENGANG

LIFE SCIENCE

-Cells and Molecules-

Life Science

Cells and Molecules



Beschreibung der Module im grundständigen Bachelorstudiengang

Stand: 18.05.2010

Pflichtmodul	**Zellbiologie und Genetik**
Semesterlage	**WS / 1. Semester**
Institut	**Institut für Biophysik (LUH)** **Institut für Pflanzengenetik Abt II (LUH)**
Dozenten	**Vorlesung: Ngezahayo, Jacobsen** **Praktikum: Ngezahayo, Jacobsen**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (2 SWS), Tutorium (1 SWS), Praktikum (2 SWS)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Biologie**
ECTS-CP	**6**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Teil Zellbiologie:

Ziel des Moduls Zellbiologie ist die grundlegende molekulare Verständnis des Aufbaus der Zelle zu vermitteln. Begriffe und Arbeitsweise in der Zellbiologie werden erklärt

Teil Genetik:

Die Studierenden erwerben strukturiertes Fachwissen zum grundlegenden Teilgebiet „Allgemeine Genetik“. Durch das Genetik-Modul im Rahmen der Allgemeinen Biologie erhalten die Studierenden einen aktuellen Überblick über genetische Fragestellungen der Biologie. Dieses wird durch ein selbständiges Erarbeiten von Lehrbuchtexten unterstützt. Durch praktische Arbeitsmethoden verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren, genauen Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten sowie der Beachtung von Sicherheitsvorschriften. Die Darstellung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, Messergebnisse zu bewerten und zu interpretieren. Eine grundlegende Reflexion über das Fach Biologie mit den entsprechenden Teildisziplinen ist somit möglich. Die Studierenden lernen Sachverhalte kennen, die in einen gesellschaftlichen Rahmen eingeordnet werden können.

Praktikum:

Erlernen von zellbiologischen Methoden wie Zellkultur, steriles arbeiten, Mikroskopieren, Fluoreszenzmikroskopie, Präparateherstellung und Dokumentation

Inhalte:

Teil Zellbiologie:

- Unterschiede Pro- und Eukaryoten
- Aufbau der eukaryotischen Zelle
    - Zellmembranen
    - Zellorganellen
    - Proteintargeting
    - Zytoskelett
- Zellbewegung
- Zellteilung
- Zelluläre Organisation in Geweben

Teil Genetik:

- Mendelsche Regeln
- Grundbegriffe der Genetik
- Gen, Allel, Mutationen
- Kopplung/Chromosomentheorie der Vererbung
- Funktionelle Moleküle des Erbgeschehens: DNA, RNA
- Rekombination (bei Pro- und Eukaryonten)
- Genstrukturen Pro-/Eukaryonten
- Transkription und Translation
- Transkriptionskontrolle
- Werkzeuge der molekularen Genetik: Bakterielle Restriktionsenzyme, Klonierung
- Retroviren, reverse Transkriptase, Genbanken
- Prinzip der PCR, Anwendungen
- Sequenzierung der DNA, Molekulare Marker, Elektrophorese, Northern-/Southern-Blot
- Grundbegriffe der Humangenetik

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine

Grundlegende Literatur:

- Lodish et al., Molecular cell biology, Freeman 2007
- Alberts et al. Molecular biology of the cell, Garland Science 2007
- Streyer et al. Biochemistry, Freeman 2002
- Campbell, N. A. „Biologie“, Purves „Biologie“

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit: 84
2. Selbststudium: 96

Pflichtmodul	Mikrobiologie
Semesterlage	**WS / 1. Semester**
Institut	**Institut für Mikrobiologie**
Dozenten	**Vorlesung: Brüser** **Praktikum: Auling, Brüser, Stolle**
Art der LV/SWS	**Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)**
Studienleistung	**Durchführung aller vorgegebenen Versuche und Übungen, Abgabe/Korrektur der geforderten Protokolle, akzeptierte Kursprotokolle, Klausur 60**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Biologie**
ECTS-CP	**5**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden sind vertraut mit grundlegenden Methoden der Mikrobiologie.

Selbstkompetenz:

Basiskenntnisse zur Vielfalt der Mikroorganismen, strukturiertes Wissen zu allgemeinen Prinzipien der Mikrobiologie, Verständnis der Dynamik biologischer Prozesse

Inhalte:

Vorlesung:

- Chemie und Aufbau der Pro- und Eukaryonten
- Einführung in die Viren, Bakterien und Pilze
- Physiologie / Wachstumskinetiken von Mikroorganismen
- Genetik von /Gentechnik mit Prokaryonten
- Hauptgruppen der Mikroorganismen und ihre besonderen Eigenschaften
- Evolution, Phylogenie
- Aspekte der Biotechnologie und Infektionsbiologie

Praktikum:

- Kultivierungstechniken von Mikroorganismen
- Medien
- Isolierung und Differenzierung von Mikroorganismen
- Steriles Arbeiten, Reinkulturtechniken
- Quantitativer Nachweis und Anreicherung von Mikroorganismen
- Wachstum von Mikroorganismen
- Differenzierung von Mikroorganismen
- Antibiotika

Eingangsvoraussetzungen:

Zugelassen zum B. Sc.-Studium Life Science

Didaktische Hilfsmittel:

Fragenkatalog zur Prüfungsvorbereitung, Kursskript, Kursauswertungen, Übungen zu Praktikumsfragen, Inkubationen, Photometer

Grundlegende Literatur:

Brock, Mikrobiologie, 11. aktualisierte Auflage 2009,
Pearson Studium, ISBN 978-3-8273-7358-8

Studieraufwand (in Stunden)**:**

1. Präsenzzeit:……70
2. Arbeit an Kursprotokollen: 45
3. Selbststudium:…… 65

Pflichtmodul	Spezielle Mikrobiologie
Semesterlage	SS / 2. Semester
Institut	Institut für Mikrobiologie
Dozenten	Auling, Brüser, N.N.
Art der LV / SWS	Vorlesung (2 SWS), Exp. Übung (1 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Biologie
ECTS-CP	4
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden erhalten ein auf der Grundvorlesung Mikrobiologie aufbauendes Fachwissen zu speziellen Aspekten der Mikrobiologie. Es soll ein tieferes Verständnis der Vielfalt der Mikroorganismen vermittelt werden, wodurch eine Grundlage für deren Nutzung gelegt wird.
Bezüge zu Anwendungsaspekten aus den Bereichen mikrobielle Biotechnologie, medizinische Mikrobiologie und Lebensmittel-Mikrobiologie werden hervorgehoben.

Inhalte:

- Übersicht über die Vielfalt der Mikroorganismen
- Umgang mit Mikroorganismen
- Physiologische Fähigkeiten von Mikroorganismen
- Mikroorganismen mit biotechnologischer Bedeutung
- Medizinische Mikrobiologie
- Lebensmittel-Mikrobiologie

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Teilnahme am Pflichtmodul Mikrobiologie

Grundlegende Literatur:

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……...42
2. Selbststudium:……...48

Pflichtmodul	Allgemeine Chemie mit spezieller Chemie für Life Science
Semesterlage	WS / 1. Semester SS / 2 Semester
Institut	Institut für Lebensmittelchemie (LUH), Institut für Anorganische Chemie (LUH) Spezielle Chemie: Institut für Organische Chemie (LUH) 70 % Institut für Lebensmittelchemie (LUH),30 %
Dozenten	Allgemeine Chemie Vorlesung: Berger, Krings Praktikum: Schneider Spezielle Chemie Vorlesung: Kirschning, Berger
Art der LV / SWS	Allgemeine Chemie: Vorlesung (4 SWS) Praktikum (2 SWS) Spezielle Chemie: Vorlesung (1SWS))
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Chemie
ECTS-CP	7
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden erhalten strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen allgemeiner Prinzipien der Chemie. Begriffe, Gesetze und Arbeitsweisen im Fach Chemie werden vermittelt. Durch praktische Arbeitsmethoden verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren, genauen Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten sowie der Beachtung von Sicherheitsvorschriften. Die Darstellung der Versuchsergebnisse versetzt die Studierenden in die Lage, Messergebnisse zu bewerten und zu interpretieren.

Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen allgemeiner Prinzipien der Chemie
- Fertigkeiten im Experimentieren, genaues Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten, in der Beachtung von Sicherheitsvorschriften,
- Kommunikationskompetenz (Kolloquien, kurze Seminarvorträge)
- Selbstkompetenz (Arbeitsorganisation, Planung der Laborarbeitstage)
- Sozialkompetenz (Gruppenversuche, Arbeit im Großraumlabor)

Spezielle Chemie:

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden erhalten ein vertieftes Fachwissen zu Studiengang relevanten Themen der Bioanorganischen und Organischen Chemie. Ein fundiertes Fachwissen zu Komplex- und Elektrochemie und zu Puffersystemen versetzen die Studierenden in die Lage, nachfolgenden Lehrveranstaltungen folgen zu können.

Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:

Strukturiertes Fachwissen zu speziellen Themen der Bioanorganischen und Organischen Chemie
Leistungsbereitschaft, Selbstkompetenz (Arbeitsorganisation

Inhalte:

Vorlesung & Übung:

- Eigenschaften der Stoffe
- Einführung in die Atomtheorie
- Elektronenstruktur der Atome
- Chemische Reaktion (Thermodynamik, Kinetik)
- Chemische Bindung
- Stoffchemie Gase, Salze, Metalle, Flüssigkeiten
- Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz
- Säure-Base-Konzepte
- Lösungen, Löslichkeitsprodukt
- Redoxsysteme
- Komplexverbindungen
- Chemisches Rechnen

Praktikum:

- Einführung in das Arbeiten im chemischen Labor, Sicherheit
- Konzentration von Lösungen
- Filtration
- Sublimation
- Chromatographie
- Destillation
- Massenwirkungsgesetz
- Säure-Base
- Titration
- Redoxreaktion

Spezielle Chemie:

Inhalte:

- Komplexchemie: Aufbau, Stabilität, Ligandenfeldtheorie
- Puffersysteme, Ionenstärke, Ionenaktivität
- Elektrochemie: Nernst, elektrochemische Zellen

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine

Grundlegende Literatur:

- Latscha H.P., Kazmeier U., Klein H.A., Chemie für Biologen, Springer ISBN 3-540-42932-8
- Follmann H., Grahn W., Chemie für Biologen, Teubner, ISBN 3-519-03514-6
- Mortimer, C.E., Müller, U. Chemie, Thieme, ISBN 978-3-13-484309-5

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:…….....98
2. Selbststudium:…….. 112

Pflichtmodul	Organische Chemie I
Semesterlage	WS / 3. Semester
Institut	Institut für Organische Chemie (LUH)
Verantwortlicher	Kalesse
Dozenten	Butenschön, Kalesse, Cordes
Art der LV / SWS	Vorlesung (4 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (3SWS)
Studienleistung	Klausur (3h) über die Themengebiete des Moduls
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Chemie
ECTS-CP	8
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Vorlesung & Übung:

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Grundlagen und Prinzipien der Organischen Chemie zu verstehen und in den Übungsaufgaben anzuwenden. Die Übungen sind so gestaltet, dass neben einer Vertiefung auch die Weiterentwicklung der Vorlesungsinhalte erreicht wird (Fachkompetenz).

Praktikum:

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die methodisch-experimentellen Grundlagen der Organischen Chemie zu erlernen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der sicheren Planung und der selbstständigen Durchführung von Destillation, Kristallisation, Extraktion und Chromatographie. In einzelnen Fällen können auch chemische Reaktionen geplant, vorbereitet und durchgeführt werden. Studierende sollen nach dem Praktikum in der Lage sein, die Versuchsplanung und Versuchsdurchführung sowie die wissenschaftliche Zusammenfassung eigenständig anzufertigen. Im Rahmen des Praktikums wird der eigenverantwortlichen Planung ein wesentlicher Teil eingeräumt.

Inhalte:

Vorlesung & Übung:

- Struktur und Bindung organischer Moleküle
- Alkane
- Stereochemie
- Halogenalkane
- Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition
- Alkohole, Ether
- NMR-Spektroskopie, Infrarot-Spektroskopie
- Alkene, Alkine
- Delokalisierte π-Systeme, Aromatizität
- elektrophile aromatische Substitution
- Reaktionen der Benzolderivate
- Aldehyde, Ketone
- Umpolung

- Enole, Enone
- metallorganische Reagenzien
- Reduktionen, Oxidationen
- Carbonsäuren, Derivate und Reaktionen
- Massenspektrometrie
- Amine
- Kohlenhydrate
- Aminosäuren, Peptide
- Nukleinsäuren
- Terpene
- Polyketide

Die oben aufgeführten Inhalte, speziell die Stoffgruppen und Konzepte, sollen in der Übung anhand von konkreten Beispielen vertieft werden. Dazu werden Verbindungen der entsprechenden Stoffgruppen aus dem täglichen Leben herangezogen und deren Verhalten und Bedeutung durch die Verwendung der in der Vorlesung gelehrten Inhalte erklärt. In der Übung soll auf diese Weise, der Zusammenhang zwischen den funktionellen Gruppen und deren Wechselspiel verdeutlicht werden.

Praktikum:

Das Praktikum vermittelt nach einer gründlichen Sicherheitsbelehrung experimentelle Organisch-chemische Methoden.

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine / Grundlagen der Allgemeinen Chemie

Didaktische Hilfsmittel:

Tafelanschrieb, Overheadfolien, Powerpoint-Präsentation, Arbeitsblätter, Laborexperimente

Grundlegende Literatur:

Vorlesung & Übung:

- K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH (2000)
- Clayden Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, ISBN 0198503466
- I. Fleming, Frontier Orbitals and Organic Chemical Reaktions, John Wiley & Sons, ISBN 0471 018198

Praktikum:

- Vollhardt/Schore: Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley (2000)
- Eicher/Tietze: Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme-Verlag

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……...112
2. Selbststudium:……...128

Pflichtmodul	Organische Chemie II
Semesterlage	**SS / 4. Semester**
Institut	**Institut für Organische Chemie (LUH)**
Verantwortlicher	**Kalesse**
Dozenten	**Butenschön, Kalesse, Meyer**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Praktikum (4 SWS)**
Studienleistung	**Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Moduls** **Praktikum: Erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Dokumentation im Laborjournal, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle, Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Moduls** **Seminar: Regelmäßige Teilnahme und eigener Seminarvortrag (ca. 15 min)**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Biologie & Chemie von Naturstoffen**
ECTS-CP	**6**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung wesentliche Konzepte und zentrale Aspekte der Organischen Chemie verstehen und anwenden (Fachkompetenz). Zusätzlich können die in diesem Modul gewonnenen Fähigkeiten zur selbständigen Syntheseplanung herangezogen werden.

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die experimentellen Grundlagen der Organischen Chemie zu erlernen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der sicheren Planung und der selbstständigen Durchführung der Versuche. Studierende sollen nach dem Praktikum in der Lage sein, die Versuchsplanung und Versuchsdurchführung sowie die wissenschaftliche Zusammenfassung eigenständig anzufertigen. Im Rahmen des Praktikums wird der eigenverantwortlichen Planung ein wesentlicher Teil eingeräumt.

Inhalte:

Spezielle Aspekte der modernen Organischen Chemie.

- Selektive Synthese
  - Stereoselektive Synthese komplexer Verbindungen
  - Chemoselektive Transformationen
  - atomökonomische Synthese
  - katalytischer Prozesse in der Organischen Chemie
  - dynamische katalytische Prozesse
  - fortgeschrittene metallorganische Chemie
  - moderne Aspekte der C-C-Bindungsknüpfung
  - spezielle Reaktionsmechanismen

- Strukturelle Aspekte der Organischen Chemie
    - Konformation und Reaktivität
    - Stereoelektronische Prinzipien
    - Struktur und Funktion in der Organischen Chemie
    - Funktionalisierte Polymere
    - Biopolymere
    - strukturelle Aspekte der bioorganischen Chemie

Praktikum:

Das Praktikum vermittelt nach einer gründlichen Sicherheitsbelehrung anhand von Grundoperationen und Organisch-chemischen Präparaten experimentelle Techniken zur Herstellung, Reinigung und Charakterisierung von Verbindungen ausgewählter Stoffklassen

Eingangsvoraussetzungen / Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine / Grundkenntnisse in Organischer Chemie

Didaktische Hilfsmittel:

Tafelanschrieb, Overheadfolien, Powerpoint-Präsentation, Arbeitsblätter

Grundlegende Literatur:

- K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH (2000)
- Clayden Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, ISBN 0-19-850346-6;
- I. Fleming, Frontier Orbitals and Organic Chemical Reaktions, John Wiley & Sons, ISBN 0471 018198,
- G. Procter, Asymmetric Synthesis, Oxford Science Publications, ISBN 0-19-855725-6

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……...102
2. Selbststudium:……...78

Pflichtmodul	**Zellkommunikation**
Semesterlage	**SS / 2. Semester**
Institut	**Institut für Biophysik (LUH)**
Dozenten	**Vorlesung: Ngezahayo** **Praktikum: Ngezahayo**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (3 SWS)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Molekularbiologie**
ECTS-CP	**6**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Vorlesung & Übung:

Ziel des Moduls Zellkommunikation ist den Studierenden die molekulare Grundlagen der Konzepte von zellulären Rezeptoren und Mechanismen der Signaltransduktion sowie der Zelldifferenzierung, der Entwicklungsbiologie und des Immunsystems zu vermitteln.

Praktikum:

Durch praktische Arbeiten werden die Studenten Methoden zu Analyse der Zell-signalisierungsmechanismen wie Ca^{2+} und Zell-Imaging sowie Immunocytochemie erlernen. Darüber hinaus werden wir eine praktische Einführung in Elektrophysiologische Messmethode anbieten. Die Studenten sind nach Abschluss des Moduls in der Lage zellbiologische Experimente zu konzipieren und durchzuführen.

Inhalte:

- Zellsignalisierungsmechanismen
- Zellzyklus
- Zelldifferenzierung
- Molekulare Mechanismen der Entwicklungsbiologie
- Molekulare und Zellulare Grundlage des Immunsystems

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Erfolgreiche Teilnahme an den Teilbereichen Zellbiologie & Genetik

Grundlegende Literatur:

- Lodish et al., Molecular cell biology, Freeman 2007
- Alberts et al. Molecular biology of the cell, Garland Science 2007
- Streyer et al. Freeman 2002

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……70
2. Selbststudium:…….110

Pflichtmodul	Molekularbiologie
Semesterlage	WS / 3. Semester
Institut	Institut für Pflanzengenetik Abt. II (LUH)
Dozenten	Reinard
Art der LV / SWS	2 Vorlesungen (2 + 1 SWS), Praktische Übung (3 SWS)
Studienleistung	Teilnahme am Praktikum Protokoll zum Praktikum, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Molekularbiologie
ECTS-CP	7
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Vorlesung:

Die Studierenden erhalten durch den Besuch der Vorlesung einen Einblick in die grundlegenden Prinzipien gängiger molekularbiologischer Methoden. In der Vorlesung Regulation der Genexpression erhalten sie die notwendigen genetischen Grundlagen.

Praktikum:

Im Rahmen der praktischen Übung können sie das erworbene theoretische Wissen in die Praxis umsetzen. Durch die Kombination aus theoretischem Hintergrundwissen und praktischer Arbeit verfügen die Studierenden anschließend über Kenntnisse und Fertigkeiten in gängigen molekularbiologischen Experimenten und in der Handhabung von Laborgeräten. Das Protokoll der Versuche versetzt die Studierenden in die Lage, experimentelle Daten darzustellen und zu bewerten.

Inhalte

Vorlesung „Molekularbiologische Methoden“ (2 SWS):

- allg. Labormethoden:
  Protokoll, Methodenblätter, Literatursuche, Puffer ansetzen, H_2O, Molarität. pH, Mischungskreuz, Pipettieren
- Aufreinigung v. Nukleinsäuren & Proteinen
  Zellaufschluss, Extraktionspuffer, Fällungsmethoden, Phenolextraktion
  Fällung v. Proteinen, Dialyse, Zentrifugation, chromatographische Verfahren, Protein Tags, Konzentrationsbestimmung,
- Bakterienstämme & Genotypen
  Antibiotika, Plasmidpräperation, RNA Extraktion
- PCR
  Schema, Bedingungen, Primerdesign etc. Parameter, Optimierung, ausgewählte PCR Techniken
- Restriktionsenzyme und Methylasen
  Typ I, IIR-M, IIS, III, IV, Neo- Isoschizomere, Dam und Dcm, Star, Ligation, Phosphatasen, Kinasen, Transformation v. E. coli

- Plasmide, Phagemide, Phagen, Shuttle Vektoren, YAC, BAC, Rolling Cycle, λ-Phagen, M13-

Phagen, Phage Display, Klonierungs- und Expressionsvektoren, Suicidevektoren, Gateway System & Rekombinasen

- Gelelektrophoresen
  DNA, RNA, Protein, Western, Northern, Southern, Hybridisierung, Sondenherstellung, Antikörper, Immunfärbung, ELISA

Vorlesung „Regulation der Genexpression“ (1 SWS):

- DNA
  prokaryotische DNA: Replikationsursprung, Enzyme der Replikation, DNA Polymerasen, Klenow, Kontrolle der Replikation. Replikation eucary. DNA, Telomerreplikation, Zellzyklus, Chromatin, Histone, Nucleosomen, Histonmodifikationen, Regulation auf Chromatinebene, Enhancer, Insulatoren, Remodulellierung der Nucleosomen, DNA Methylierung, Transkriptionsfaktoren
- Epigenetik
  epigen. Effekte und ihre molekularen Ursachen, Positionseffekt, Heterochromatin, Genomic Imprinting, Krankheiten, Paramutation, Chromatinsilencing und miRNA
- RNA
  RNA Polymerasen I, II, III, mRNA Modifikationen, Capping, Splicing , Polyadenylierung, 5' & 3' UTR, autokatalytisches Splicing, Spiceosomen, biol Funktion v. Introns, RNA Editing, alternatives Splicing Transsplicing, Modifizierte Basen , RNA Spaltung in Prokaryonten, kurz: Proteinsplicing
- RNA Transport aus Kern, Antisense RNA, RNAi (Dicer RISC), Cosuppression, PTGS, VIGS, systemische RNAi Effekte, siRNA, miRNA
- Translation
  Genetischer Code, Schritte der Translation, t-RNA, rRNA, Aminoacyl-tRNA-Synthetasen, Selenocystein, Aufbau Ribosomen, eIF4, PABP1, Termination, Polysomen
- Proteine / Trafficing:
  cytoplasmatischer & sekretorischer Weg, posttranslationale Modifikationen v.a. Glykosylierungen, HSPs, ERAD, nls

Praktischen Übung:

- Isolation von DNA aus Pro- und Eukaryonten
- PCR, Restriktionsverdau, Ligation, Transformation, Agarose-Elektrophorese
- Isolation von Proteinen, SDS-PAGE, Western Blot und Immunfärbungen
- Analyse von biologischen Molekülen

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Bestandenes Modul Allg. Biologie (Genetik-Teil, 1. Sem.)

Grundlegende Literatur:

- Howe, C: Gene Cloning and Manipulation, 2007, Cambridge University Press, ISBN: 0-521-52105-X
- Lottspeich & Engels: Bioanalytik , 2006, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN: 3-8274-1520-9
- Foliensätze auf StudIP bereitgestellt – ein StudIP Account ist unbedingt erforderlich!
- Praktikumsskripte

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……..84
2. Selbststudium:……126

Pflichtmodul	**Biochemie**
Semesterlage	**WS / 3. Semester**
Institut	**Zentrum Biochemie (MHH)** **Institut für Lebensmittelchemie (LUH)**
Dozenten	**Vorlesung: Holtmann, Meyer** **Praktikum: Berger, Lunkenbein**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme** **Protokolle zum Praktikum, M30 oder K60 unbenotet**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Proteinchemie**
ECTS-CP	**6**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Verständnis der Grundlagen der Biochemie
Verständnis des Stoffwechsels und seiner Regulation
Grundlegende biochemische Arbeitstechniken, Auswertung von Versuchsdaten

Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:

Strukturiertes Fachwissen zu den allgemeinen Prinzipien der Biochemie
Fertigkeiten im Experimentieren mit Biochemikalien, in der Handhabung von Laborgeräten, in der Beachtung von Sicherheitsvorschriften, Kommunikationskompetenz (Kolloquien)
Selbstkompetenz (Arbeitsorganisation, Planung der Laborarbeitstage)
Sozialkompetenz (Gruppenversuche, Arbeit im Großraumlabor)

Inhalte:

Vorlesung:

- Struktur und Funktionen von Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren
- Enzyme und Katalyse, Ablauf und Analyse von Enzymreaktionen
- Kohlenhydrat- und Energiestoffwechsel
- Stoffwechsel von Lipiden
- Aminosäurestoffwechsel, Harnstoffzyklus
- Molekularbiologie, Genregulation
- Signaltransduktion

Praktikum:

- Isolierung von Zellinhaltsstoffen, Indikatorenzyme, Lysozym
- Konzentrieren von Proteinen: UF, Zentrifugation, *Hofmeister*-Serie
- Puffer, Solubilisierung, Proteinbestimmung (*Lowry*, *Bradford*, Ninhydrin, A_{205}, A_{280}, $A_{224-236}$, oPA)
- Enzymaktivität: *Michaelis-Menten*, K_M, Umsatzzahl, v = f[S], f(T), f(pH), (LDH o. *ß*-Glucosidase)
- Enzyminhibierung: *S. cerevisiae* und Glycolyse-Enzyme
- Enzymspezifität: Substrate (GlutamatDH)

- FPLC: GPC, IEX, HIC (POX)
- Peptidolyse: Caseinfällung, Azocaseintest, Aminosäuren: HPLC-FD
- Naturstoffanalyse mit Enzymen

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Chemie

Grundlegende Literatur:

- M. Holtzhauer, Biochemische Labormethoden, Springer, 2004
- H. Rehm, Der Experimentator: Proteinbiochemie, Spektrum Verlag, 2002
- H. Bisswanger, Practical Enzymology, Wiley-VCh, 2004

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……...70
2. Selbststudium:…….110

Pflichtmodul	**Proteinchemie**
Semesterlage	**SS / 4. Semester**
Institut	**Institut für Mikrobiologie / Institut für Technische Chemie**
Dozenten	**Vorlesung: Brüser, Rinas** **Praktikum: Scheper, Beutel, Stahl**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Proteinchemie**
ECTS-CP	**6**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Überblick über Immunsystem, Antikörpern; Wachstums- und Differenzierungsfaktoren und die Rolle der Antikörper in der Analytik

Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:

Strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen allgemeiner Prinzipien der Protein-/Immunchemie
Fertigkeiten im Experimentieren, genaues Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten, in der Beachtung von Sicherheitsvorschriften,
Kommunikationskompetenz (Kolloquien)
Selbstkompetenz (Arbeitsorganisation, Planung der Laborarbeitstage)
Sozialkompetenz (Gruppenversuche, Arbeit im Labor)

Inhalte:

- Wachstums- und Differenzierungsfaktoren; Arten, Eigenschaften und Funktionen
- Zelluläre Grundlagen des Immunsystems
- Regulation und Variabilität des Immunsystems
- Eigenschaft, Funktionalität, Rolle und Diversität von Antikörpern
- Antikörper in der Analytik und Medizin
- Rekombinante Proteinherstellung (Antikörper, Wachstums- und Differenzierungsfaktoren und andere Biopharmaka)

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Biochemie erfolgreich abgeschlossen

Grundlegende Literatur:

- Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim,
- Lottspeich, F., Zorbas, H. (1998) Bioanalytik. Spektrum Akademischer Verlag
- Lewin, B. (2000): Genes VII. Oxford University Press.
- Papavassiliou, A. G. (1997) Molecular Biology Intelligence Unit. Transcription factors in Eukaryotes. Springer-Verlag

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……...70
2. Selbststudium:…….110

Pflichtmodul	EDV-Grundlagen
Semesterlage	SS / 2. Semester
Institut	Institut für Technische Chemie (LUH)
Dozenten	Vorlesung: Dors, Havlik, Hitzmann Übung: Dors, Havlik, Hitzmann
Art der LV / SWS	Vorlesung (3 SWS), Übung (3 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Bioinformatik
ECTS-CP	6
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Im Rahmen des Lehrmoduls „EDV-Grundlagen“ geht es darum grundlegende Techniken der EDV kennen zu lernen. Methoden der numerischen Datenverarbeitung werden in der Anwendung mit Excel vermittelt. Die Anwendung von Computer-Algebra-Systemen wird anhand von Maple vermittelt.
Grundlegende Probleme aus dem Bereich der Lebenswissenschaft sollen eigenständig gelöst werden können.

Inhalte:

- Grundlagen: Hardware, Betriebssystem, Programmiersprachen, Begriffserklärung
- Internet, Hardware, Software, Suchmaschinen
- Datenbanken, Literaturrecherche (Web of Science)
- Zahlendarstellung, inherente Fehler bei numerischen Berechnungen (Rundungsfehler), ADWandler(Datenerfassung), Abtasttheorem, Darstellung von Zeichen (ASCII), Darstellung von Bildern
- Tabellenkalkulation, Grundlagen von Excel
- Numerische Datenverarbeitung (I), Integration und Ableitung,
- Methode der kleinsten Fehlerquadrate, Nullstellenbestimmung (Newton-Raphson), (Multi)lineare Regression
- Numerische Datenverarbeitung (II), Parameterschätzverfahren, nichtlineare Regression
- Optimierung (Newton)
- Computer-Algebra-Systeme, Grundlagen von Maple
- Lösung von Gleichungssystemen (algebraisch <> numerisch, methodische Unterschiede)
- Lösungen von Differentialgleichung (algebraisch)
- Numerische Datenverarbeitung (III) numerisch Lösung von Differentialgleichungen (Euler), methodische Unterschiede zur algebraischen Lösung

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematik I

Grundlegende Literatur:

- Handbücher des RRZN zu oben genannten Themen (http://www.rrzn.uni-hannover.de/buecher.html)
- Mathematische Probleme lösen mit Maple: Ein Kurzeinstieg, T. Westermann, Springer 2008

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……84
2. Selbststudium:……...96

Pflichtmodul	Bioinformatik I
Semesterlage	SS / 3. Semester
Institut	Institut für Technische Chemie (LUH), Institut für Pflanzengenetik Abt. II (LUH)
Dozenten	Hitzmann, Reinard
Art der LV / SWS	Vorlesung (2 SWS), Theoretische Übung (3 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme Hausaufgaben, praktische Übungen, Seminarvortrag
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Bioinformatik
ECTS-CP	6
Teilnehmerzahl	Max 25 (Teilnehmerzahl vorgegeben durch die Zahl der Arbeitsplätze im CIP Pool Chemie)

Lernziele/Kompetenzen:

Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Bioinformatik. Im Vordergrund stehen die Sequenzanalyse von Nukleinsäuren und Proteinen sowie Grundlagen der modellbasierten Analyse von Daten aus dem Bereich der Lebenswissenschaften.
Die zugehörigen theoretischen Übungen erlauben es den Studierenden, die zuvor theoretisch erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Hausaufgaben sind eine zu erbringende Studienleistung, in denen die Studierenden selbstständig das Gelernte anwenden müssen.

Inhalte:

- Matrizes, Ähnlichkeit, Scoring
- Paarweise und multiple Sequenzalignments
- Heuristische Verfahren
- Motive, Muster, Profile, PSSM
- Optimierungsverfahren (Simplex, genetische Algorithmus, Lagrange-Multiplikator)
- Stöchiometrische Modelle, Stoffflussanalyse, Markov-Ketten
- Nichtlineare Regression, Parameterschätzfehleranalyse, Fisher-Information

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen EDV-Grundlagen, Mathematik I und II

Grundlegende Literatur:

- Jin Xiong: Essential Bioinformatics. 2007, Cambridge, ISBN: 0-521-60082-0)
- Klipp *et al.:* Systems Biology in Practice. 2005, Wiley VCH Verlag, ISBN: 3-527-31078-9
- Heinzle, Ingham, Prenosil: Biological Reaction Engineering. 2003 Wiley VCH Verlag, ISBN: 3-527-30759-1
- Skripte, PC, Foliensätze, Übungsaufgaben, Linklisten, StudIP Account zwingend erforderlich

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……70
2. Selbststudium:……110

Pflichtmodul	Bioinformatik II
Semesterlage	**WS / 4. Semester**
Institut	**Institut für Technische Chemie (LUH),** **Institut für Pflanzengenetik Abt. II (LUH)**
Dozenten	**Hitzmann (8 Wochen), Reinard (6 Wochen)**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (2 SWS), Theoretische Übung (3 SWS)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme** **Hausaufgaben, praktische Übungen, Seminarvortrag**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Bioinformatik**
ECTS-CP	**6**
Teilnehmerzahl	**Max 25 (Teilnehmerzahl vorgegeben durch die Zahl der Arbeitsplätze im CIP Pool Chemie)**

Lernziele/Kompetenzen:

Die Veranstaltung baut direkt auf das Gelernte in Bioinformatik I (3. Sem.) auf und vertieft die Kenntnisse im Bereich Bioinformatik. Im Vordergrund steht die Strukturanalyse von Nukleinsäuren und Proteinen, der Umgang mit Genomdatenbanken sowie die mathematische Beschreibung, Auswertung und Optimierung von biologischen Prozessen.
Die zugehörigen Übungen erlauben es den Studierenden, die zuvor theoretisch erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Hausaufgaben sind eine zu erbringende Studienleistung, in denen die Studierenden selbstständig das Gelernte anwenden müssen.
Alternativ kann auch ein umfangreicheres Thema über die Laufzeit bearbeitet werden und am Ende in Form eines Vortrages dargestellt werden.

Inhalte:

- Proteinstrukturen
- RNA Strukturanalyse
- Bioinformatische Aspekte von Genomprojekten
- Bioprozessmodellierung, -regelung und -simulation
- Versuchsplanung (optimale, statistische)
- Multivariate Datenanalyse

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen EDV-Grundlagen, Mathematik I und II
Erfolgreiche Teilnahme am Modul Bioinformatik I

Grundlegende Literatur:

- Jin Xiong: Essential Bioinformatics. 2007, Cambridge, ISBN: 0-521-60082-0
- Klipp et al.: Systems Biology in Practice. 2005, Wiley VCH Verlag, ISBN: 3-527-31078-9
- Heinzle, Ingham, Prenosil: Biological Reaction Engineering. 2003 Wiley VCH Verlag, ISBN: 3-527-30759-1
- Skripte, PC, Foliensätze, Übungsaufgaben, Linklisten, StudIP-Account zwingend erforderlich

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit: 70
2. Selbststudium:……..110

Pflichtmodul	Bioanalytik
Semesterlage	SS / 2. Semester
Institut	Institut für Technische Chemie (LUH) Institut für Lebensmittelchemie (LUH)
Dozenten	Vorlesung: Stahl, Krings Praktikum: Beutel, Lunkenbein
Art der LV / SWS	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme Protokolle zum Praktikum, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Bioprozesstechnik
ECTS-CP	6
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Überblick über die aktuellen analytischen Verfahren im Bereich der Life Science. Anwendungsbeispiele schaffen Verständnis für die Strukturaufklärung eines Naturstoffs. Es werden Analysensysteme vorgestellt, die zum Betrieb (Kontrolle & Regelung) eines Bioreaktors notwendig sind. Die Vorlesung wird in drei Blöcke aufgeteilt. Im Praktikum sollen die Inhalte der Vorlesung mit praktischen Beispielen verdeutlicht werden. Zum Beispiel wird ein Protein identifiziert und ein Biosensor zur Messung der Glucosekonzentration im Fermentationsmedium aufgebaut sowie die Analytik flüchtiger Naturstoffe mittels GC erarbeitet.

Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:

Strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen allgemeiner Prinzipien der Bioanalytik
Fertigkeiten im Experimentieren, genaues Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten, in der Beachtung von Sicherheitsvorschriften,
Kommunikationskompetenz (Kolloquien)
Selbstkompetenz (Arbeitsorganisation, Planung der Laborarbeitstage)
Sozialkompetenz (Gruppenversuche, Arbeit im Labor)

Inhalte:

Vorlesung & Übung:

- Grundbegriffe der instrumentellen Analytik, Validierung, QS
- Zellaufschluss, Fraktionierung, Schnellverfahren
- Kohlenhydrat- und Lipid-Analytik: DC, HPLC, GC, MS
- Aminosäure-Analytik: HPLC, Fluoreszenz, enzymatische Naturstoffanalyse
- Einführung in die Spurenanalytik: Spurenelemente, Wirkstoffe, Kontaminanten
- Nucleinsäure-Analytik: Isolierung, Trennung, Hybridisierung, PCR-Varianten, Sequenzierung, Microarray
- Grundlagen der Sensorik/Aktorik
- Analysenführung (z.B. Fließinjektionsanalyse, Autoanalyser)
- Gasanalytik

- Chemo- und Biosensoren
- Bestimmungsmethoden der Biomasse, Durchflusszytometrie
- Proteinanalytik: MALDI-MS, CE
- Umgang mit Hochleistungsgeräten, Interpretation und Auswertung von Messdaten
- Stofftrennverfahren: Extraktion, Destillation, Adsorption, Chromatografie
- Stoffnachweisverfahren: Spektrometrische Basisverfahren, DC
- Immobilisation von Enzymen
- Aufbau einer „Flow injection analysis“
- Aufbau einer „Sequential injection analysis“
- Aufbau eines Glucosesensors unter der Verwendung verschiedener Transducer
- Bestimmung unbekannter Glucosekonzentrationen
- MALDI-MS,
- 2-D-Fluoreszenzspektroskopie

Praktikum:

- Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit, der Totzeit und des Splitverhältnisses eines Gaschromatographen
- Trennleistung: Trennzahl, theoretische Böden, Auflösung, Retentionsindex
- Reproduzierbarkeit von manuellen Einspritzungen: Varianz, Standardabweichung

FID: Linearität und Empfindlichkeit (Kalibration, Blindwert, NWG)

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine

Grundlegende Literatur:

- H. Naumer & W. Heller, Untersuchungsmethoden in der Chemie, Thieme, Stuttgart
- F. Lottspeich, J. Engels (Hrsg.): Bioanalytik; Spektrum Akademischer Verlag 2006
- M. H. Gey, Instrumentelle Analytik und Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……70
2. Selbststudium:…….110

Pflichtmodul	Bioprozesstechnik
Semesterlage	SS / 4. Semester
Institut	Institut für Technische Chemie (LUH)
Dozenten	Vorlesung: Brüser, Scheper Praktikum: Brüser, Scheper
Art der LV / SWS	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Bioprozesstechnik
ECTS-CP	6
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Im Rahmen des Lehrmoduls „Bioprozesstechnik“ geht es darum, die biologischen und technischen Grundlagen der Bioprozesstechnik zu vermitteln.
Bearbeitung eines Projektes: methodischer Aufbau, Organisation und Durchführung des Versuches, Erhebung/Erfassung von Daten, Präsentation der Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form, Berichterstellung.

Inhalte:

- Einführung und Geschichte der Biotechnologie
- Grundlagen technischer Reaktoren
- Enzymtechnik, Biotransformation
- Kinetik des Wachstums
- Wachstumsmodelle
- Prozessführung (am Beispiel Zellrückführung, heterogene Biokatalyse, Sauerstofftransfer)
- Grundlagen der Aufarbeitung; Prozesskontrolle, -regelung und –modellierung
- Mikrobiologische Grundlagen
- Stammoptimierung (klassisch und mit gentechnischen Methoden)
- Ausgewählte Beispiele der Produktion von Antibiotika
- Aminosäuren, Vitaminen, Gärungsprodukten
- Enzyme in der Synthese

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine

Grundlegende Literatur:

- J. Bailey, D. Ollis: Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw Hill, ISBN 0-07-003212-2
- H. Land, D. Clark: Biochemcial Engineering, MAcel Dekker, Inc. ISBN 0-8247-0099-6
- H.-J. Rehm: Industrielle Mikrobiologe, Springer-Verlag, ISBN 3-540-09642-2
- Brock (Madigan, Martinko, Parker): Biology of Microorganisms 9th ed., Prentice Hall International, Inc., ISBN 0-13-085264-3

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……70
2. Selbststudium:……..110

Pflichtmodul	Enzymtechnologie
Semesterlage	WS / 5. Semester
Institut	Institut für Lebensmittelchemie (LUH)
Dozenten	Vorlesung: Berger, Linke Praktikum: Lunkenbein
Art der LV / SWS	Vorlesung (1 SWS), Übung 1 (SWS), Praktikum (2 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Bioprozesstechnik
ECTS-CP	5
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Schaffung des Verständnisses für Enzymsysteme und -kinetiken

Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:

Strukturiertes Fachwissen zu den Prinzipien der industriellen Enzymtechnologie
Fertigkeiten im Experimentieren, genaues Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten, in der Beachtung von Sicherheitsvorschriften, Kommunikationskompetenz (Kolloquien)
Selbstkompetenz (Arbeitsorganisation, Planung der Laborarbeitstage)
Sozialkompetenz (Gruppenversuche, Arbeiten im Labor)

Inhalte:

Vorlesung & Übung:

- Biokatalyse
- Inhibitoren/Aktivatoren
- technische Präparate, (Proteasen, Glycosidasen, Lipasen, l-Aminosäuren-Racemattrennung)
- medizinische Anwendungen (Lysozym)
- Immobilisierung (adsorptiv, ionisch, kovalent, quervernetzt, matrixinkludiert, co-immobilisiert mit Coenzym)
- Aktivität und Stabilität als Funktion von Prozessparametern
- Cofaktor-Regeneration
- Reaktorformen
- industrielle Anwendung
- praktische Beispiele:
- Carbohydrolasen (Stärkeverflüssigung)
- Glucoseisomerase (High Fructose Syrup)
- Lipase, (Fruchtester mittels reverser Hydrolyse)
- Lipoxygenase (Fettoxidation)
- Labenzym, Käseherstellung
- Polyphenoloxidase Verhinderung der enzymatischen Bräunung
- Glucoseoxidase / Katalase (Sauerstoffentfernung)

Praktikum:

- Kohlenhydrate (Hydrolasen (Stärkeverflüssigung) Invertase aus *S cerevisae*
- Glucoseisomerase (High Fructose Syrup))
- Lipide (Lipase (Fruchtester mittels reverser Hydrolyse) Lipoxygenase (Fettoxidation))
- Proteine (Labenzym, Käseherstellung)
- Redoxenzyme (Polyphenoloxidase, Verhinderung der enzymatischen Bräunung)

Basidiomyceten-Enzyme (Submerskultivierung von *Pleurotus sapidus* (Psa), Bestimmung der Laccase- und Peptidaseaktivität)

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Teilnahme an den Teilbereichen Bioprozesstechnik und Technische Chemie

Grundlegende Literatur:

- P. Gacesa, J. Hubble Enzymtechnologie, Springer, Berlin etc, 1992
- T. Godfrey, S. West, Industrial Enzymology, MacMillan, London, 1996

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……56
2. Selbststudium:……94

Pflichtmodul	Technische Chemie I
Semesterlage	**SS / 4. Semester**
Institut	**Institut für Technische Chemie (LUH)**
Dozenten	**Scheper, Bellgardt, Bahnemann**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Technische Chemie**
ECTS-CP	**5**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden mit dem Grundwissen vertraut zu machen, dass benötigt wird, um einen (bio)technischen Reaktor für eine gegebene Reaktion auslegen zu können.

Inhalte:

- Zusammenstellung der für die Technische Chemie wichtigen Grundlagen der chemischen Thermodynamik
- Beschreibung von Nichtgleichgewichtssystemen anhand von Bilanz- und Materialgleichungen
- Chemische Kinetik heterogen katalysierter Prozesse
- Reaktorgrundtypen (Batch, CSTR, PFR)
- Verweilzeitverhalten
- Weiterführende Reaktormodelle (Kaskade)
- Umsatzverhalten
- Reale Reaktoren
- Bioreaktoren

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematik I und II
Teilnahme am Modul Physik für Life Science

Eingangsvoraussetzung Praktikum: Teilnahme erst ab der zweiten Semesterhälfte möglich

Grundlegende Literatur:

- Fitzer, Fritz, Emig; Technische Chemie, Springer Lehrbuch
- H. Land, D. Clark: Biochemcial Engineering, MAcel Dekker, Inc. ISBN 0-8247-0099-6
- H.-J. Rehm: Industrielle Mikrobiologe, Springer-Verlag, ISBN 3-540-09642-2

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……98
2. Selbststudium:…….112

Pflichtmodul	**Technische Chemie II**
Semesterlage	**WS / 5. Semester**
Institut	**Institut für Technische Chemie (LUH)**
Dozenten	**Vorlesung: Scheper** **Übung: Scheper**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet**
Prüfungsleistung	**M30 oder K120** **Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Technische Chemie**
ECTS-CP	**4**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden werden in diesem Lehrangebot mit den wichtigsten Grundoperationen der chemischen Industrie vertraut gemacht, um das nötige Rüstzeug für Vorbereitung Aufarbeitung der Reaktionsmasse zu erwerben. In den Übungsaufgaben werden die Aufgabenstellungen dann anhand von Produktionsbeispielen vertieft.

Inhalte:

Gegenstand der Vorlesung sind die für die chemische Technik wichtigen Grundoperationen. Behandelt werden die Grundlagen der Strömungslehre, die Grundgesetze der Wärmeübertragung und die der Stoffübertragung. Anhand von Fragestellungen bei der Auslegung von Wärmetauschern und Stofftrenngeräten wird der erarbeitete Stoff an praktischen Beispielen vertieft.

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Technische Chemie I erfolgreich abgeschlossen

Grundlegende Literatur:

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……28
2. Selbststudium:……32

Pflichtmodul	Naturstoffchemie I
Semesterlage	WS / 5. Semester
Institut	Institut für Lebensmittelchemie
Dozenten	Vorlesung: Berger Praktikum: Lunkenbein
Art der LV/SWS	Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (3 SWS)
Studienleistung	Mündliche Gruppenprüfung (2) ca. 30 min Protokolle zum Praktikum
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Biologie und Chemie von Naturstoffen
ECTS-CP	5
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Verständnis der strukturellen Grundlagen der Stereochemie und Reaktivität von Naturstoffen

Methoden- Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen allgemeiner Prinzipien der Naturstoffchemie
- Fertigkeiten im Experimentieren, genaues Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten, in der Beachtung von Sicherheitsvorschriften,
- Kommunikationskompetenz (Kolloquien)
- Selbstkompetenz (Arbeitsorganisation, Planung der Laborarbeitstage)
- Sozialkompetenz (Gruppenversuche, Arbeit im Großraumlabor)

Inhalte:

Vorlesung:

- Wasser: Besonderheiten der Struktur, physiologische Konsequenzen, a_w-Wert
- Lipide: Aufbau der Neutralfette, Phosphatide, Glyco-/Sphingolipide, Bipolarität, Membranchemie, Sterine, Lipochrome, Umalkylierung, Umacylierung, Hydrierung, oxidativer & hydrolytischer Abbau, Lipasen, Methylketone
- Kohlenhydrate: Stereochemie, Nomenklatur, Dehydratisierung, Isomerisierg, Redox, Alkylierung, Acylierung, Acetal-/Ketalisierung, Glycoside, Maillard, Di-/Oligo-saccharide, Inversion, Süßstoffe und SAR, Polysaccharide, Pflanzenzellwand, Gelbildung, Heteroglycane, Cyclodextrine, SAR bei Polysacchariden
- Nucleinsäuren: Komplementarität, Codon, Helixbildung (*roll, slide, twist*), *Urey-Miller*-Hypothese, Reaktionen der Nucleoside und Nucleinsäuren, Intercalation, Sonde, PCR, Sequenzierung, Protein-DNS-Komplexe
- Vitamine: Aufbau und Funktionen, Beispiele zum Wirkmechanismus
- Bioanorganik: Makro- und Mikroelemente, Dosis-Wirkungsbeziehung, Bindungsformen, Depotbildung, Antagonismen/Synergismen

Praktikum:

- Aminosäuren / Proteine (Nachweis von Aminosäuren mit Ninhydrin, Reaktion von Tyrosin mit Cu(II)-Ionen (Proteinbestimmung nach Lowry))
- Kohlenhydrate (Reduktionsvermögen kohlenhydrathaltiger Lösungen, Inversion von Saccharose (Invertzucker))
- Lipide (Lagerstabilität von pflanzlichen Ölen mit und ohne Zusatz von Pro- bzw. Antioxidantien, Extraktion der Gesamtlipide aus verschiedenen Matrices, Umesterung der Lipidphase und Bestimmung der FS-Verteilung)
- Aromastoffe (Herstellung von Reaktionsaromen, Wasserdampfdestillation etherischer Öle in Gewürzen mit anschließender sensorische Bewertung (GC-O))
- Emulgatoren, Gelier- und Verdickungsmittel (Bestimmung des Emulsionstyps, Herstellung und Charakterisierung von Emulsionen mit synthetischen Emulgatoren, Bestimmung der Phasenanteile in Emulsionen, Pflanzengummis, Gelbildung (Kugelfall-Viskosimeter))

Eingangsvoraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Teilbereichen Allgemeine Chemie und Organische Chemie I

Grundlegende Literatur:

P. Nuhn Naturstoffchemie, Hirzel, Stuttgart Leipzig, 3.Aufl. 1997

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit……..……70
2. Selbststudium……... 80

Pflichtmodul	Naturstoffchemie II
Semesterlage	SS / 6. Semester
Institut	Institut für Organische Chemie (LUH)
Dozenten	Vorlesung: Kirschning, Dräger Übung: Kirschning, Dräger
Art der LV / SWS	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, M30 oder K60 unbenotet
Prüfungsleistung	M30 oder K120 Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Biologie & Chemie von Naturstoffen
ECTS-CP	4
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

Die Vorlesung ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil werden verschiedene Coenzyme vorgestellt, wobei ihre chemisch-mechanistischen Fähigkeiten beleuchtet werden und ein direkter Vergleich zu analogen Prozessen und Methoden der organischen Chemie gezogen wird. Hieran schließt sich im zweiten Teil der Einstieg in eine Naturstoffklasse an, die zu den Sekundärmetaboliten gezählt wird. Die strukturelle Vielfalt, die Biosynthesewege und Strategien der chemischen Synthese werden für die Terpene diskutiert. Dabei wird versucht, Synthesestrategien der Natur mit denen von Synthesechemikern bewertend zu vergleichen.

Die Übung unterstützt die Studierenden bei der Bewältigung der komplexen Inhalte. Sie bestehen aus Aufgaben, die die Studierenden vorbereiten und in der Übung gemeinsam diskutiert werden. Zusätzlich dient die Übung zur Vorbereitung der schriftlichen Abschlussprüfung in dem Probeklausuren gemeinsam diskutiert und gelöst werden.

Die Vorlesung soll Studierenden helfen, die scheinbar strukturelle Komplexität von Naturstoffen und Biosynthesewegen zu rationalisieren, wiederkehrende Bauprinzipien zu erkennen um schließlich die „Furcht“ vor komplexen Strukturen zu verlieren. Es ist gewünscht, dass Studierende zum Ende der Vorlesung sowohl biosynthetische als auch retrosynthetische/synthetische Vorschläge für unbekannte Terpene machen können.

Inhalte:

Teil A (Coenzyme und ihre Chemie, Aminosäure- und Peptidchemie):

- Einführung
- Pyridoxalphosphat – ein Beispiel für ein Coenzym
- Aminosäure- und Peptidchemie;
- Imin-Enamin-Chemie, Organokatalyse, Organostickstoffchemie
- Peptidsynthese
- Weitere Coenzyme (Thiaminpyrophosphat, Coenzym A, Biotin, ATP, SAM, NAD, FAD)

Teil B (Terpene):

- Bedeutung der Naturstoffe für die Wirkstoffforschung
- Sekundärstoffwechsel – eine kurze Einführung
- Isolierung und Charakterisierung von Naturstoffen
- Terpene - Strukturen; Biosynthesen; Synthesen (Retrosynthetische Analysen, C-C-Verknüpfungen)

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Organische Chemie und Naturstoffchemie I

Grundlegende Literatur:

- „Naturstoffchemie - Eine Einführung“; Habermehl, Hammann Verlag: Springer-Lehrbuch, ISBN 3-540-11002-X
- Terpene - Aromen, Düfte, Pharmaka, Pheromone; E. Breitmaier, Verlag: Teubner Studienbücher
- Alkaloide; E. Breitmaier, Verlag: Teubner Studienbücher
- Medicinal Natural Products A Biosynthetic Approach; Paul M. Dewick, Verlag: Wiley
- The Way of Synthesis; T. Hudlicky, J. W. Reed, Wiley-VCH 2007, ISBN 978-3-527-31444-7
- Classics in total synthesis I und II, ISBN 3-527-29231-4; K. C. Nicolaou, und Mitarbeiter Verlag: VCH, ISBN 3-527-29231-4
- RÖMPP online, Thieme Verlag enthält alle Bände des „alten RÖMPP“, auch den Naturstoffband. Der RÖMPP online ist in der Universität und am IOC (über web-Seite des Instituts) verfügbar.

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……42
2. Selbststudium:……78

Pflichtmodul	Mathematik I
Semesterlage	WS / 1. Semester
Institut	Institut für Angewandte Mathematik
Dozenten	Walker, Dozenten des IfAM
Art der LV / SWS	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Studienleistung	Klausur (2h)
Prüfungsleistung	Keine
ECTS-LP	4
Teilnehmerzahl	Keine Begrenzung

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studenten erhalten ein Fachwissen zu den Grundlagen der höheren Mathematik, insbesondere der Analysis und der Linearen Algebra, wie es in vielen Naturwissenschaften Anwendung findet. Die Studierenden sind mit wichtigen mathematischen Begriffen, mathematischer Denkweise und logischen Schlussfolgerungen vertraut. Sie sind in der Lage, einfache naturwissenschaftliche Probleme mathematisch zu formulieren und diese zu bearbeiten. Ebenfalls sind die Studierenden in der Lage, mathematische Texte zu verstehen.

Inhalte:

- Folgen und Reihen
- Taylorpolynome und –reihen
- Vektorrechnung
- Matrizen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und –vektoren
- Integration von Funktionen einer Veränderlichen
- Fourierreihen
- Komplexe Zahlen
- Mehrdimensionale Differentialrechnung, partielle Ableitungen, Extremalstellen, Vektorfelder

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematik der Mittelschule

Grundlegende Literatur:

- G. Merziger, Th. Wirth. Repetitorium der höheren Mathematik. Feldmann Verlag.
- ISBN 3-923923-33-3
- H.H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I. Birkhäuser Skripten. ISBN 3-7643-2810-X
- H. Amann. Mathematik für Chemiker. Birkhäuser Skripten. ISBN 3-7643-1739-6
- W. Pavel, R. Winkler. Mathematik für Naturwissenschaftler. Pearson Studium, München 2007. ISBN 3-8273-7232-1

Studieraufwand (in Stunden)**:**

1. Präsenzzeit:……...56
2. Selbststudium:……..124

Pflichtmodul	Mathematik II mit spezieller Mathematik für LifeScience
Semesterlage	**SS / 2. Semester**
Institut	**Institut für Angewandte Mathematik**
Dozenten	**Walker, Dozenten des IfAM** **Hitzmann, Lindner, TCI**
Art der LV / SWS	**Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)** **Spezielle Mathematik Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)**
Studienleistung	**Klausur (2h)**
Prüfungsleistung	**Keine**
ECTS-LP	**6**
Teilnehmerzahl	**Keine Begrenzung**

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studenten erhalten ein Fachwissen zu den Grundlagen der höheren Mathematik, insbesondere der Analysis und der Linearen Algebra, wie es in vielen Naturwissenschaften Anwendung findet. Die Studierenden sind mit wichtigen mathematischen Begriffen, mathematischer Denkweise und logischen Schlussfolgerungen vertraut. Sie sind in der Lage, einfache naturwissenschaftliche Probleme mathematisch zu formulieren und diese zu bearbeiten. Ebenfalls sind die Studierenden in der Lage, mathematische Texte zu verstehen.

Inhalte:

- Raumkurven und Kurvenintegrale
- Mehrdimensionale Integrale
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (lineare Systeme, Trennung der Variablen, exakte Gleichungen)

Spezielle Mathematik:

- Wahrscheinlichkeitsrechnung und beurteilende Statistik (Hypothesentests, t- und f-Test),
- Ergänzungen und Vertiefungen zur Mathematik I und II (z. B. lineare Gleichungen/Gleichungssysteme, Differentialoperatoren, Ableitungen, Integrale, Lösung von DGLn mit dem Euler-Ansatz),
- Rechnen von Beispielaufgaben mit Bezug zu Chemie und Biologie

Eingangsvoraussetzungen / Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematik der Mittelschule

Grundlegende Literatur:

- G. Merziger, Th. Wirth. Repetitorium der höheren Mathematik. Feldmann Verlag. ISBN 3-923923-33-3
- H.H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I. Birkhäuser Skripten. ISBN 3-7643-2810-X
- H. Amann. Mathematik für Chemiker. Birkhäuser Skripten. ISBN 3-7643-1739-6
- W. Pavel, R. Winkler. Mathematik für Naturwissenschaftler. Pearson Studium, München 2007. ISBN 3-8273-7232-1
- G. Brunner (2008): Mathematik für Chemiker, Spektrum, Akad. Verl., ISBN 3-8274-1852-6, 978-3-8274-1852-4
- Repetitorium der Ingenieur-Mathematik, Feldmann et al., ISBN 3-923923-00-7
- E. A. Reinsch (2004): Mathematik für Chemiker: Methoden, Beispiele, Anwendungen und Aufgaben, ISBN 3-519-00443-7

Pflichtmodul	**Mathematik II mit spezieller Mathematik für LifeScience**

Studieraufwand (in Stunden)**:**

1. Präsenzzeit:……84
2. Selbststudium:……. 96

Pflichtmodul	Physik für Life Science
Semesterlage	WS / 1. Semester
Institut	Fakultät für Mathematik und Physik
Dozenten	Vorlesung: Döhrmann Praktikum: Scholz Übung: Döhrmann
Art der LV / SWS	Vorlesung mit Experimenten (2 SWS), Praktikum (2 SWS), Rechenübung (1 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum (Abgabe schriftlich ausgearbeiteter Protokolle) Bestehen einer unbenoteten Klausur (Verständnisfragen und Rechenaufgaben)
Prüfungsleistung	keine
ECTS-LP	6
Teilnehmerzahl	Keine Begrenzung

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse zu den wichtigsten physikalischen Gesetzen in den Gebieten Mechanik, Elektromagnetismus und Optik
- Transfer dieses Wissens auf einfache Probleme und Anwendungsbeispiele, soweit möglich mit Sachbezug zur Studienrichtung. Verständnis physikalischer Denk- und Arbeitsweisen und der Methodik zu Problemlösungen.
- Umgang mit Messgeräten; Auswertung, Darstellung und Bewertung von Messergebnissen
- Teamarbeit und Kommunikationskompetenz; Selbststudium

Inhalte:

- Mechanik (Kinematik und Dynamik des Massepunktes, Arbeit, Energie, Impuls, Schwingungen und Wellen)
- Elektromagnetismus (Elektrostatik, Elektrische Leitung, Magnetismus, Induktion,
- Wechselspannung und Wechselstrom, Elektromagnetische Wellen)
- Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik)

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Vektorrechnung, Differentialrechnung und Integralrechnung einer Variablen

Grundlegende Literatur:

- Johannes Rybach: Physik für Bachelors (Hanser). ISBN 978-3-446-40787-9.
- Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium). ISBN: 978-3-8273-7157-7.
- Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (Elsevier Spektrum Akademischer Verlag). ISBN: 3-8274-1164-5.
- David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Physik (Wiley-VCH). ISBN: 3-527-40366-3
- Walcher: Praktikum der Physik (Teubner). ISBN 978-3-8351-0046-6
- Eichler, Kronfeldt, Sahm: Das neue physikalische Grundpraktikum (Springer).

Studieraufwand (in Stunden)**:**
1. Präsenzzeit:……70
2. Selbststudium:…….110

Pflichtmodul	Gruppenseminar Bioprozesstechnik
Semesterlage	WS / 5. Semester
Institut	Institut für Technische Chemie (LUH)
Dozenten	Scheper, Beutel, Stahl
Art der LV / SWS	Seminar (2 SWS), Praktikum (3 SWS)
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme Protokoll und Vortrag mit anschließend öffentlichem Kolloquium
Prüfungsleistung	Keine
ECTS-CP	5
Teilnehmerzahl	Max 25

Lernziele/Kompetenzen:

In den Gruppenseminaren soll das selbständige Erarbeiten wissenschaftlicher Problemstellungen erlernt werden. Zu diesem Zweck werden in Arbeitsgruppen wissenschaftliche Aufgaben sowohl in der Theorie als auch in der Praxis bearbeitet. Die erzielten Ergebnisse müssen zum Abschluss des Semesters in Form eines 30 min. Vortrages mit anschließender Diskussion (15 min) vorgestellt werden. Zusätzlich dazu muss ein Protokoll über die Arbeiten erstellt werden.

Inhalte:

Zu Beginn des Semesters werden von den beteiligten Hochschullehrern Forschungsaufgaben bekannt gegeben. Jedes dieser Themen wird von einer 4er-Gruppe im Laufe des Semesters eigenständig bearbeitet. Der Fortschritt der Arbeiten wird in den wöchentlichen Seminaren besprochen. Die Studierenden werden vom themenstellenden Hochschullehrer und wiss. Mitarbeitern im Laufe des Semesters darüber hinaus in ihren praktischen Arbeiten betreut.

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Erfolgreiche Teilnahme am Teilbereich Bioprozesstechnik

Grundlegende Literatur:

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:……70
2. Selbststudium:……...80

Pflichtmodul	Gruppenseminar Mikro- und Molekularbiologie
Semesterlage	**SS / 6. Semester**
Institut	**Institut für Mikrobiologie**
Dozenten	**Brüser**
Art der LV / SWS	**Seminar (2 SWS), Praktikum (3 SWS)**
Studienleistung	**Vortrag, erfolgreicher Abschluss der Experimente, Protokoll**
Prüfungsleistung	**Keine**
ECTS-CP	**5**
Teilnehmerzahl	**Max 25**

Lernziele/Kompetenzen:

In den Gruppenseminaren haben die Studierenden an Beispielen eng definierter Aufgabenstellungen gelernt, wissenschaftliche Probleme selbständig zu lösen. Zu diesem Zweck werden in Arbeitsgruppen wissenschaftliche Aufgaben sowohl in der Theorie als auch in der Praxis bearbeitet. Die Studierenden sind befähigt, die angestrebten Ziele und die erzielten Ergebnisse jeweils vor Beginn und zum Abschluss des Semesters in Form eines 20 min. Vortrags mit anschließender Diskussion (15 min) vorzustellen und haben gezeigt, dass sie naturwissenschaftliche Protokolle führen können.
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage theoretische Konzepte im Experiment zu verifizieren, einen wissenschaftlichen Arbeitsprozess sprachlich zu formulieren, zu dokumentieren und dessen Ergebnisse kritisch zu diskutieren.

Inhalte:

Zu Beginn des Semesters werden von den beteiligten Hochschullehrern Forschungsaufgaben bekannt gegeben. Jeweils eines dieser Themen wird von den Studierenden in einer 2er-Gruppe im Laufe des Semesters eigenständig bearbeitet. Der Fortschritt der Arbeiten wird in den wöchentlichen Seminaren besprochen. Die Studierenden werden vom themenstellenden Hochschullehrer und wiss. Mitarbeitern im Laufe des Semesters darüber hinaus in ihren praktischen Arbeiten betreut.

Eingangsvoraussetzungen/Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine

Grundlegende Literatur:

Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.

Studieraufwand (in Stunden):

1. Präsenzzeit:…… 70
2. Selbststudium:…… 80

Pflichtmodul	**Bachelorarbeit**
Semesterlage	**Ab 4. Semester oder 125 CP**
Institut	**alle**
Dozenten	**Alle Professoren des Studiengangs Life Science**
Art der LV / SWS	**Projektarbeit, 360h (9 Wochen)**
Studienleistung	**Regelmäßige Teilnahme**
Prüfungsleistung	**Abgabe einer schriftlichen Bachelorarbeit, Vortrag zur Bachelorarbeit**
ECTS-LP	**12**
Teilnehmerzahl	**Alle Life Science Studierende**

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, eine praxisnahe Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen.

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

- Fachkompetenz (25 %)
- Methodenkompetenz (25 %)
- Systemkompetenz (25 %)
- Sozialkompetenz (25 %)

Inhalte:

Aktuelle Themen aus den Bereichen Bioprozesstechnik, Molekularbiologie, Bioinformatik, Biologie und Chemie von Naturstoffen

Eingangsvoraussetzungen / Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine

Grundlegende Literatur:

Themenspezifische Primärliteratur
Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Beginn der Bachelorarbeit verteilt.

Studieraufwand (in Stunden)**:**

Selbststudium:…….. 360