Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang

Biotechnologie B.Sc.

Stand: 04/2025

Fachbereich 1 - Life Sciences and Engineering

Gültig ab Wintersemester 2025/2026

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule

1. Angewandte Biowissenschaften....4
2. Wissenschaftliches Arbeiten mit KI-Tools....6
3. Mathematik für die Biotechnologie....8
4. Physik....10
5. Allgemeine Chemie....12
6. Statistik für Biotechnologie und Bioinformatik....14
7. Persönlichkeitsbildung und Selbstmanagement....16
8. Biokatalyse....18
9. Biochemie....20
10. Organische Chemie....22
11. Molekularbiologie....24
12. Wissenschaftliches Englisch....26
13. Zellbiologie....28
14. Mikrobiologie....31
15. Analytische Chemie....34
16. Bioinformatische Datenanalyse....36
17. Physikalische Chemie....38
18. Fermentationstechnik und Aufarbeitung....40
19. Genomics und Gentechnische Anwendungen....42

Wahlpflichtmodule Profilbildung *Medizinische Biotechnologie*

1. Medizinische Mikrobiologie und Immunologie....44
2. Labordiagnostik....46
3. Gentherapie und Personalisierte Medizin....48
4. Anatomie und Physiologie....50

Wahlpflichtmodule Profilbildung *Verfahrenstechnik*

1. Technische Mechanik....52
2. Verfahrenstechnische Grundoperationen....54
3. Thermodynamik....56
4. Maschinenelemente und CAD....58

Wahlpflichtmodule Profilbildung *Angewandte Bioinformatik*

1. Current Bioinformatics....60
2. Komparative Genomik....62
3. DataMining mit R....64
4. Systembiologie....66

Wahlpflichtmodule ohne Profilbildung

1. Biofilme....68
2. Zellkulturtechniken....70
3. Pharmakologie und Toxikologie....72
4. Scientific Communication and Management....74

5. Algorithmische Bioinformatik.....75
6. Industrielle Mikrobiologie.....77
7. Wirtschaft und Recht 1.....79
8. Werkstoffkunde.....81
9. Projektarbeit.....83

Vertiefende Praxismodule

1. Kooperatives Praxismodul.....85
2. Betriebliche Praxis (praxisintegrierend).....87

Praxisphase und Bachelorarbeit

1. Praxisphase.....89
2. Bachelorarbeit und Kolloquium.....91

Name des Moduls	**Angewandte Biowissenschaften**
Name des Moduls (engl)	Applied Biosciences
Abkürzung des Moduls	ABIO
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	90 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	1	**Dauer**	Ein Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung Angewandte Mikrobiologie	3	3	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	50	Nein
Vorlesung Mikroskopie	1	1	Prof. Dr. Maik Lehmann	50	Nein
Praktikum	2	2	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	8	Ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- den Aufbau pro- und eukaryotischer Mikroorganismen zu beschreiben und grundlegende mikrobielle Stoffwechselprozesse zu erläutern
- das Wachstum von Mikroorganismen zu quantifizieren
- Nährmedien für technische Fermentationen zu gestalten und Substrate auszuwählen
- das Konzept der Hygiene (Sterilisation, Desinfektion, Konservierung) zu beschreiben
- die Besonderheiten industrieller Mikroorganismen wiederzugeben
- Verfahren der Stammbeschaffung/-optimierung und Stammhaltung/-konservierung zu erläutern
- grundlegende Techniken der Mikroskopie zu beschreiben und praktisch umzusetzen
- die Basistechniken mikrobiologischen Arbeitens und des sicheren Umgangs mit Mikroorganismen anzuwenden

Inhalte

Vorlesung Angewandte Mikrobiologie, Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler

- Aufbau pro- und eukaryotischer Mikroorganismen, chemische Bestandteile der Zelle
- Systematik, Wachstum und Stoffwechsel von Mikroorganismen
- Kontrolle des mikrobiellen Wachstums (Sterilisation, Desinfektion, Konservierung), steriles Arbeiten
- Anforderungen an industrielle Produktionsstämme
- Entwicklung von Hochleistungsstämmen
- Stammhaltung/Konservierung von Mikroorganismen/Produktionsstämmen

Vorlesung Mikroskopie, Prof. Dr. Maik Lehmann

- Physikalische Grundlagen des Lichts
- Abbildungsfehler
- Auflösungsvermögen optischer Systeme nach Abbe, numerische Apertur
- Aufbau eines Lichtmikroskops
- Lichtmikroskopie (Köhlersche Beleuchtung, Hell- und Dunkelfeld, Phasenkontrast)
- Moderne lichtmikroskopische Verfahren (Fluoreszenz-, STED-Mikroskopie)
- Fluoreszenz-Korrelations-Spektroskopie
- Elektronenmikroskopie
- Praktische Übungen am Lichtmikroskop

Praktikum Prof. Dr.-Ing Kai Muffler

- Herstellen von Nährmedien
- sterile Arbeitstechniken
- Nachweis von Mikroorganismen in der Luft und auf Oberflächen
- Verfahren zur Bestimmung von Zellzahl und Zellmasse
- Nachweis der antimikrobiellen Aktivität von Antibiotika

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	120 min	100 %
Studienleistung	Praktikum	Praktikums-bericht	-	

Literatur

- M. T. Madigan, J. M. Martinko, D. A. Stahl, D. P. Clark, Brock Mikrobiologie, 13. Aufl., Pearson Studium 2013
- J. L. Slonczewski, J. W. Foster, Mikrobiologie, 2. Aufl., Springer Verlag 2012
- E. Bast, Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag 2010
- H. Sahm, G. Antranikian, K.-P. Stahmann, R. Takors (Hrsg.), Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum 2013
- R. Renneberg, V. Berkling, Biotechnologie für Einsteiger, 4. Aufl., Springer Verlag, 2013

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025

Name des Moduls	**Wissenschaftliches Arbeiten mit KI-Tools**
Name des Moduls (engl)	Scientific Work Using AI Tools
Abkürzung des Moduls	WIKI
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Asis Hallab
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	1	**Dauer**	Ein Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits -pflicht***
Vorlesung Wissenschaftliches Arbeiten	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	50	Nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- grundlegende Methoden des Lernens, des aktiven Lesens, der Literaturrecherche, des Zeitmanagements und der Selbstorganisation anzuwenden
- einen wissenschaftlich-technischen Text zu erstellen
- geeignete persönliche Mechanismen zum Umgang mit Schreibblockaden zu entwickeln und einzusetzen
- einen wissenschaftlichen Vortrag zu halten
- den reflektierten und kritischen Einsatz aktueller KI-Tools im wissenschaftlichen Kontext zu kennen.
- KI-gestützte Tools zur Recherche, Wissensgenerierung, Schreibunterstützung und Formatierung effektiv zu nutzen.
- ethische, rechtliche und methodische Herausforderungen beim Einsatz von KI (z. B. Plagiate, Urheberrecht, Bias) zu beurteilen.
- die Rolle von KI im Wandel wissenschaftlicher Praxis und Forschung zu reflektieren.

Inhalte

- Grundlagen des Lernvorgangs im Gehirn, individuelle Fähigkeiten des Wissenserwerbs
- Literaturrecherche
- aktives Lesen von Fachliteratur (z.B. "Querlesen")
- Aufarbeiten von Gelesenem (z.B. Exzerpieren, Mind Maps)
- Arbeits- und Zeitplanung
- strukturiertes Schreiben (z.B. Abbau von Schreibblockaden)
- Zitieren, Literaturverwaltung
- Charakteristika wissenschaftlich-technischer Texte

- Aufbau von wissenschaftlichen Arbeiten
- Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis (entsprechend DFG)
- Erstellen eines Protokolls, eines Posters
- Grundlagen des Präsentierens
- Ausführliche Besprechung des korrekten Umgangs mit KI erzeugten Inhalten;
- ähnlich wie Zitierungen
- KI-basierte Literaturrecherche und Zusammenfassungen
- KI-Tools zur Texterstellung, Paraphrasierung und Korrektur
- Zitieren von KI-generierten Inhalten
- Entwicklung eines wissenschaftlichen Kurztextes (z. B. Essay, Exposé, Review)
- Reflexion des KI-Einsatzes im eigenen Arbeitsprozess

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Seminar	Wissen-schaftliches Poster mit Kurzvortrag	-	100 %

Literatur

- Präsentationsfolien und Aufgabensammlung zur Vorlesung. H. Esselborn-Krumbiegel: Von der Idee zum Text - Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, Schöningh UTB
- N. Franck & J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, Schöningh UTB
- P. Schlager & M. Thibud: Wissenschaftlich mit Latex arbeiten, Pearson Verlag
- P. Rechenberg: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker, Hanser Verlag
- O. Kruse: Keine Angst vor dem leeren Blatt - ohne Schreibblockaden durchs Studium, campus concret
- H. F. Ebel & C. Bliefert: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit - Anleitungen für den naturwissenschaftlichtechnischen Nachwuchs, Wiley-VCH
- K. Samac, M. Prenner, H. Schwetz: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule: Ein Lehr- und Lernbuch zur Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, facultas wuv UTB Stuttgart
- F. Vester: Denken, Lernen, Vergessen, dtv
- J. W. Seifert: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, Gabal.
- Ulrich Bucher, Markus Schwarzer & Kai Holzweißig: Künstliche Intelligenz und wissenschaftliches Arbeiten: ChatGPT & Co für ein erfolgreiches Studium. C.H.Beck, München.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.12.2025

Name des Moduls	**Mathematik für die Biotechnologie**
Name des Moduls (engl)	Mathematics for Biotechnology
Abkürzung des Moduls	MABT
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie (B.Sc.)
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	270 h	**ECTS**	9
Selbststudium	180 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	1	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits -pflicht***
Vorlesung mit integrierten Übungen	6	9	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder	60	nein

Lernzielergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende:

- mathematische Grundlagen aus Analysis und linearer Algebra in biotechnologischen Fragestellungen anwenden,
- einfache Funktionen und deren Ableitungen interpretieren und auf Enzymkinetik, Wachstumsprozesse oder Transportvorgänge übertragen,
- lineare Gleichungssysteme lösen sowie Matrizen und Vektoren auf biologische Systeme anwenden (z. B. Expressionsdaten),
- einfache gewöhnliche Differentialgleichungen analysieren und zur Beschreibung dynamischer biologischer Prozesse nutzen,

Inhalte

1. Grundlagen und mathematische Werkzeuge

- Rechnen mit Größen, Einheiten und Maßzahlen in biologischen Kontexten
- Fehlerrechnung (systematische und kumulative Fehler, ohne Statistikbezug)
- Umgang mit Größenordnungen, Potenzrechnung und wissenschaftlicher Notation
- Konzentrations-, Massen- und Volumenberechnungen (z. B. Stoffmenge, molare Masse, Verdünnungen)

2. Grundlagen und Zahlbereiche

- Reelle und komplexe Zahlen, Summen- und Produktzeichen
- Anwendungen in der Spektroskopie und Signalverarbeitung

3. Funktionen und Grenzwerte

- Eigenschaften von Funktionen, Stetigkeit und Grenzwertbegriffe
- Anwendungen zur Beschreibung von Konzentrationsverläufen und biologischen Gleichgewichtszuständen

4. Differentialrechnung
- Ableitungen, Produktregel, Kettenregel
- Anwendungen in der Enzymkinetik, bei Wachstumsmodellen und in der Pharmakokinetik

5. Integralrechnung
- Bestimmte und unbestimmte Integrale, Berechnung von Flächen unter Kurven
- Anwendungen zur Ermittlung von Konzentrationsmengen und bei Stoffbilanzen

6. Lineare Algebra
- Vektoren, lineare Gleichungssysteme, Matrizenrechnung
- Anwendungen in bioinformatischen Datenanalysen und bei Reaktionsnetzwerken

7. Einführung in Differentialgleichungen
- Lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, Trennung der Variablen
- Anwendungen zur Modellierung biologischer Prozesse (z. B. Zellwachstum, Substratabbau)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung		Klausur	120 min	100 %

Literatur

- Papula, L.: *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*, Springer
- Maas, C.: *WILEY Schnellkurs Analysis*, Wiley-VCH
- Fränkel/Fetzer: *Mathematik Bd. 1–2*, Springer Vieweg
- Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 1 u. 2, Wiley-VCH.
- Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1 u. 2, Teubner.
- Von Mangoldt, Knopp: Höhere Mathematik, S. Hirzel Verlag.
- Merziger, Wirth: Repetitorium der höheren Mathematik, Binomi Verlag.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.05.2025

Name des Moduls	**Physik**
Name des Moduls (engl)	Physics
Abkürzung des Moduls	PHYS
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Urban Weber
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	90 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	1	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4		Weber	70	nein
Praktikum	1		Pfaff	50	ja
Übung	1		Weber	35	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- grundlegende physikalische Zusammenhänge zu erklären
- Problemstellungen und Anwendungsfälle auf Basis der Gesetze der Physik mathematisch zu formulieren, diese Formulierung zu interpretieren und zu nutzen, um benötigte Werte physikalischer Größen zu berechnen
- physikalische Messergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und zu interpretieren und Messunsicherheiten sinnvoll anzugeben

Inhalte

Vorlesung/ Übung (Physik)

- Grundbegriffe: Physikalische Größen, Messunsicherheit, Vektoren und Skalare,
- Mechanik starrer und deformierbarer Körper: Kinematik, Kraft, Energie, Impuls, Newtonsche Gesetze, Elastizität, Hydrostatik und –dynamik, Grenzflächen
- Schwingungen und Wellen: Grundbegriffe und mathematische Beschreibung, ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, allgemeine Eigenschaften von Wellen, Interferenz, stehende Wellen
- Thermodynamik: Grundlegende Größen, ideales Gas,
- Elektrizität und Magnetismus: Elektrisches Feld (Ladung, Feldstärke, Materie im elektrischen Feld, Ströme), Magnetisches Feld (Grundbegriffe),
- Optik: Licht und geometrische Optik, Wellenoptik

Praktikum

- Messen physikalischer Größen
- Auswertung und Dokumentation von Messdaten, Fehlerrechnung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung (Physik)	Klausur	90 min	100%
Studienleistung (unbenotet)		Praktikums-berichte	-	

Literatur
Vorlesung / Übung/ Praktikum (Physik) • „Physik für das Ingenieurstudium“, Jürgen Eichler (Springer Vieweg) 2023, auch als ebook • „Gerthsen Physik“, Dieter Meschede, (Springer) 2015, auch als ebook

Anmerkungen
Das Modul wird auch im Studiengang Green Energie B.Sc.angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Urban Weber	**am**	21.05.2024

Name des Moduls	**Allgemeine Chemie**
Name des Moduls (engl)	General Chemistry
Abkürzung des Moduls	CHEM
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Clemens Weiß
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	90 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	1	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	5	4	Prof. Dr. Clemens Weiß		
Praktikum	1	2	Prof. Dr. Clemens Weiß	16	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Grundbegriffe der allgemeinen Chemie wie Verbindung, Molekül, molare Masse, etc. sicher im richtigen Kontext zu verwenden
- Chemische Reaktionsgleichungen korrekt zu formulieren und damit quantitative stöchiometrische Berechnungen durchzuführen
- Salzartige von molekularen Verbindungen zu unterscheiden
- Unterschiedliche Arten der Isomerie zu benennen und diese bei Molekülen und Verbindungen zu erkennen
- Strukturformeln von Molekülen zu erstellen und die Geometrie der Moleküle daraus abzuleiten und zu beschreiben
- Mesomere Grenzformeln zu erstellen
- Chemische Gleichgewichte zu formulieren, Gleichgewichtskonstanten und Gleichgewichtskonzentrationen zu berechnen
- Den Zusammenhang zwischen Reaktionsbedingungen und Lage des chemischen Gleichgewichts zu beschreiben und vorherzusagen
- Zeit-Umsatz-Berechnungen anhand kinetischer Informationen durchzuführen
- Säure-Base-Reaktionen von Redoxreaktionen zu unterscheiden
- Konzentrationsberechnungen in Säure-, Basen- und Puffersystemen durchzuführen
- Fällungsgleichgewichte qualitativ und quantitativ zu beschreiben und Konzentrationen in diesen Systemen zu berechnen
- Reduktions- und Oxidationsteilgleichungen zu Redoxgleichungen kombinieren und stöchiometrisch korrekt darzustellen
- Chemische Grundoperationen wie Wägen, Verdünnen, Pipettieren, etc. sicher durchführen
- Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen
- Wissenschaftliche Daten mit Hilfe einer Software darzustellen

Inhalte

Vorlesung

- Atombau: Kern und Elektronenhülle
- Stöchiometrie, chemisches Rechnen, Grundbegriffe der allgemeinen Chemie
- Chemische Formelschreibweise
- Grundlagen der Thermochemie
- Elektronenstruktur der Atome, Tendenzen im Periodensystem
- Konzepte der chemischen Bindung: starke (kovalente und ionische) und schwache Bindungen (Wasserstoffbrücken, van der Waals)
- Strukturformeln, Moleküle und deren Geometrie
- Physikochemische Eigenschaften von reinen Stoffen und Lösungen, Phasenumwandlungen
- Grundlagen der chemischen Kinetik und der Katalyse
- Qualitative und quantitative Aspekte des chemischen Gleichgewichts
- Spezielle Chemische Gleichgewichte: Säuren und Basen, Puffer, Fällungsreaktionen
- Spezielle Chemische Gleichgewichte: Redoxreaktionen und Elektrochemie
- Grundlagen der Komplexchemie (Geometrie, Gleichgewichtsbetrachtung)

Praktikum

- Grundlegende chemische Arbeitstechniken wie Wägen, Verdünnen, Pipettieren, etc.
- Erhebung und Protokollierung wissenschaftlicher Daten
- Darstellung wissenschaftlicher Daten mit einer Software

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Praktikum	Praktikums-bericht	-	

Literatur

Vorlesung

- Brown, Lemay, Bursten: Chemie: Studieren kompakt, Pearson, aktuelle Auflage
- Müller, Beck, Mortimer: Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme, aktuelle Auflage
- Riedel, Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie, DeGruyter, aktuelle Auflage
- Skript zur Vorlesung

Praktikum

- Skript zum Praktikum
- Ggf. Internetquellen

Anmerkungen

Wird auch im SG B-BI angeboten, im SG B-GE als Teil des Moduls „Chemie und Werkstoffkunde“

Überarbeitet von	Prof. Dr. Clemens Weiß	**am**	06.12.2023

Name des Moduls	**Statistik für die Biotechnologie und Bioinformatik**
Name des Moduls (engl)	Statistics for biotechnology and bioinformatics
Abkürzung des Moduls	BIOS
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Dr. Riedel
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	2	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Dr. Riedel		nein

Lernziele

Die Studierenden lernen in diesem Modul für die Biowissenschaften wesentliche statistische Grundlagen und Verfahren kennen.
Sie haben gelernt Datensätze darzustellen und durch Lage- und Streuungsmaßzahlen zu charakterisieren. Sie beherrschen die Grundbegriffe und Methoden der Stochastik, kennen typische Beispiele von Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen und ihrer Momente sowie deren Berechnung. Sie können Mess- oder Datenreihen mit statistischen Methoden analysieren und beurteilen sowie Statistiken bewerten.

Inhalte

Deskriptive Statistik: Darstellung und Maßzahlen von Messreihen, 1- und mehrdimensionale Häufigkeitsverteilungen, Korrelation und Kovarianz, lineare Regression, Zeitreihen
Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, bedingte W'keiten, Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen, Momente und Kenngrößen von Zufallsvariablen und deren Verteilungen, Gesetze der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz
Induktive Statistik: Schätzer, Punkt- und Intervallschätzungen, Hypothesentests.
Kurze Einführung in die Bayes'sche Statistik.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung		Klausur oder mündliche Prüfung	90 min	

Literatur
Fahrmeir et al.: Statistik, Springer Spektrum Lehn, Wegmann: Einführung in die Statistik, Teubner Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser Steland: Basiswissen Statistik, Springer Skektrum

Anmerkungen
Modul wird auch im SG Angewandte Bioinformatik B.Sc. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Persönlichkeitsbildung und Selbstmanagement**
Name des Moduls (engl)	Personal Development and Self-Management
Abkürzung des Moduls	PEST
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder Prof. Dr. Clemens Weiß
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	0
Regelsemester	2	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	4	6	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder Prof. Dr. Clemens Weiß	50	

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage

- die eigene Persönlichkeit wahrzunehmen.
- die eigenen Stärken zu erkennen und einzusetzen.
- die eigenen Fähigkeiten und Bedürfnisse zu bewerten.
- die eigenen Entwicklungspotentiale zu erkennen.
- als eher sachorientierte Personen eines technischen Studiengangs die Notwendigkeit zu erkennen verschiedene Persönlichkeiten einzuschätzen, um mit diesen in beruflichen oder privaten Wettbewerbssituationen zielorientiert umzugehen.
- persönliche Ziele und Prioritäten zu setzen, zu verfolgen sowie die Zielerreichung kritisch zu bewerten und Korrekturen vorzunehmen.
- Informationen selbstständig zu sammeln und zu strukturiere
- Kernaussagen zu erkennen und zu priorisieren.
- Agile Methoden benennen und einsetzen können.
- sich selbst und ihre Aufgaben zeitlich zu strukturieren.

Inhalte
• Sinn und Nutzen der Persönlichkeitsentwicklung • Drei Grundsäulen der Persönlichkeitsentwicklung nach Schulz von Thun: Das Quadrat der Nachricht, zwischenmenschliche Kreisläufe, Werte– und Entwicklungsquadrate • Persönlichkeits– und Beziehungsdynamik • Aspekte der Persönlichkeitsentwicklung • Persönlichkeitstypen • Aspekte der Work Life Balance/ Fitness/ Gesundheit • Resilienz - Psychische Widerstandsfähigkeit • Agile Frameworks (Design Thinking, Scrum und andere) • Methoden zum Strukturieren und Priorisieren von Informationen • Zeitmanagement

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Studienleistung	Projekt	Präsentation		

Literatur
• Schulz von Thun, Friedemann (1981): Miteinander reden: Störungen und Klärungen: Psychologie der zwischenmenschlichen Kommunikation. Originalausg. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt (= Rororo Sachbuch). • Schulz von Thun, Friedemann; Schulz von Thun, Friedemann (2021): Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung: differenzielle Psychologie der Kommunikation. 39. Auflage, Originalausgabe. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag (= Miteinander reden / Friedemann Schulz von Thun). • Schulz von Thun, Friedemann; Hars, Verena; Schulz von Thun, Friedemann (2021): Das „Innere Team“ und situationsgerechte Kommunikation: Kommunikation, Person, Situation. 29. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag (= Miteinander reden / Friedemann Schulz von Thun). • Gilan, Donya; Helmreich, Isabella; Hahad, Omar (2021): Resilienz - die Kunst der Widerstandskraft: was die Wissenschaft dazusagt. Freiburg Basel Wien: Herder.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025

	Biokatalyse
Name des Moduls (engl)	Biocatalysis
Abkürzung des Moduls	BIOK
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	105 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	2	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	3	4	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	50	nein
Praktikum	2	2	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	8	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Anwendungsgebiete der Enzymkatalyse und der Ganzzelltransformation zu nennen und diese in den Kontext der Biokatalyse einzuordnen
- Methoden der Produktion und des Nachweises von Enzymen aufzuzeigen
- Methoden zur Immobilisierung von Enzymen und Zellen zu nennen und zu bewerten sowie Einsatzmöglichkeiten immobilisierter Biokatalysatoren aufzuzeigen
- Enzyme für chemische Reaktionen vorzuschlagen
- Prozesse der Biokatalyse zu bilanzieren und auszulegen

Inhalte

Vorlesung

- Konzepte der Biokatalyse / Grundlagen zur Anwendung von Biokatalysatoren
- Enzymproduktion
- Kinetik von Biokatalysatoren
- Immobilisierung von Enzymen und Zellen
- Anwendungsbeispiele

Praktikum

- Enzymkinetik
- Enzymimmobilisierung
- Ganzzelltransformation

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Praktikum	Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls	-	

Literatur

- H. Bisswanger, Enzyme, Wiley-VCH 2015
- K.-H. Jaeger, A. Liese, C. Syldatk (Hrsg.), Einführung in die Enzymtechnologie, Springer Spektrum 2018
- H. Chmiel, R. Takors, D. Weuster-Botz (Hrsg.), Bioprozesstechnik, 4. Aufl., Springer Spektrum 2018

Weitere Literatur wird ggf. in der Veranstaltung bekanntgegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler	**am**	18.12.2023

Name des Moduls	**Biochemie**
Name des Moduls (engl)	Biochemistry
Abkürzung des Moduls	BIOC
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Maik Lehmann
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	105 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	2	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	5	Prof. Dr. Maik Lehmann		
Praktikum	1	1	Prof. Dr. Maik Lehmann	8	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Strukturen und die wichtigsten Eigenschaften von Biomolekülen (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate und Nukleinsäuren) wiederzugeben
- Zusammenhänge zwischen der Struktur und der Funktionalität von Biomolekülen herzuleiten
- ein Grundverständnis für die chemische Reaktivität von Biomolekülen zu entwickeln
- die Funktionsweise von Enzymen zu erklären
- enzymatische Inhibitionen zu charakterisieren
- die wichtigsten Stoffwechselwege zu beschreiben und deren Bedeutung für den anabolischen und/oder katabolischen Haushalt einer Zelle herauszuarbeiten
- enzymatische Aktivitäten im Kontext des Stoffwechsels zu beurteilen
- die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Biomolekülen auf Fragestellungen in der Praxis zu übertragen
- aktuelle Fragestellungen der Biochemie kritisch zu hinterfragen und Lösungsansätze zu erarbeiten
- Arbeitstechniken zur Isolation und Aufreinigung eines Enzyms in der Praxis umzusetzen
- Biochemische Grundoperationen wie Wägen, Verdünnen, Pipettieren, etc. sicher durchführen
- Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen

Inhalte

Vorlesung

- Wasser, Säure-Base-Theorie, Puffer
- Aufbau, Struktur und Funktion von Biomolekülen (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Nukleinsäuren)
- Stereochemie von Biomolekülen
- Enzyme und Enzymkinetik
- Mechanismen zur Hemmung der Enzymfunktion
- Kohlenhydratstoffwechsel: Glykolyse, Gluconeogenese, Citrat-Zyklus, Pentosephosphatweg, oxidative Phosphorylierung, Photosynthese
- Lipidstoffwechsel: Oxidation von Fettsäuren, Biosynthese von Fettsäuren
- Aminosäurestoffwechsel: Aminosäureabbau, Transaminierung, Harnstoffzyklus, Biosynthese von Aminosäuren
- Regulation und Koordination der Stoffwechselwege

Praktikum

- Methoden zur Isolierung, Aufreinigung und Charakterisierung von Proteinen: Zentrifugation, SDS-PAGE Gelelektrophorese, Western-Blot, Dialyse, Filtration, Photometrie

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung		Teilnahme am Praktikum und Erstellen eines Praktikum-berichts	-	

Literatur

Vorlesung

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto G.J.Jr., Stryer, L., (2017): Biochemie. 8. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Nelson, D., Cox, M. (2008): Lehninger Biochemie. 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Voet, D., Voet, J.G., Pratt, C.W. (2019): Lehrbuch der Biochemie. 3. Auflage, Wiley-VCH Weinheim.

Praktikum

- Praktikumsskript und Vorlesungsunterlagen

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	20.05.2024

Name des Moduls	**Organische Chemie**
Name des Moduls (engl)	Organic Chemistry
Abkürzung des Moduls	ORCH
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Clemens Weiß
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL in CHEM erfolgreich abgeschlossen

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	105	**Gewichtung**	6
Regelsemester	2	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	5	4	Prof. Dr. Clemens Weiß		nein
Praktikum	2	2	Prof. Dr. Clemens Weiß, Jennifer Schubert	6	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Organische Verbindungen umfassend nach IUPAC zu benennen
- Organische Verbindungen in Skelettschreibweise darzustellen
- Softwaretools zur Darstellung organischer Verbindungen einzusetzen
- Stoffklassen aufgrund funktioneller Gruppe zu identifizieren
- Einfache Synthesestrategien basierend auf einer Molekülstruktur vorzuschlagen
- Bindungsverhältnisse in organischen Verbindungen mit Hilfe des Hybridisierungsmodells zu beschreiben und daraus geometrische Verhältnisse abzuleiten
- Den Einfluss von Substrat und Nucleophil auf Additions- und Substitutionsmechanismen an Carbonylverbindungen und gesättigten Kohlenstoffatomen zu benennen
- Nebenreaktionen bei nucleophilen Substitutionen am gesättigten Kohlenstoff zu benennen
- Maßnahmen vorzuschlagen, Reaktionen zu kontrollieren und Nebenreaktionen zu steuern
- Den Einfluss von Substituenten auf die Position und die Geschwindigkeit der Zweitsubstitution an Aromaten abzuschätzen
- Reaktionsmechanismen der behandelten Reaktionstypen aufgrund der Reaktanden und der Reaktionsbedingungen vorzuschlagen
- Reaktionsmechanismen zu formulieren
- Einfache ^{1}H-, ^{13}C-NMR und IR-Spektren auszuwerten, die Banden zuzuordnen und aus der Kombination der spektralen Informationen einen Strukturvorschlag zu unterbreiten
- Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen
- Wissenschaftliche Daten mit Hilfe einer Software darzustellen

Inhalte

Vorlesung

- Nomenklatur organischer Verbindungen nach IUPAC incl. Stereonomenklatur
- Darstellung organischer Verbindungen, auch mit Softwaretools
- Stoffklassen und funktionelle Gruppen
- Geometrie und Bindungsverhältnisse organischer Verbindungen
- Spektroskopische Methoden zur Strukturanalytik (^{1}H-, ^{13}C-NMR, IR)
- Arten von Isomerie und Stereochemie
- Grundzüge der Syntheseplanung
- Detaillierte Betrachtung der Mechanismen und der Einflüsse der beteiligten Komponenten auf folgende Reaktionstypen:
  - Reaktionen an Carbonylverbindungen (Addition, Substitution, Reaktionen mit metallorganischen Reagenzien wie Grignard-Verbindungen)
  - Nucleophile Substitution am gesättigten Kohlenstoffatom
  - Eliminierungsreaktionen
  - Elektrophile Addition an Doppelbindungen (Reaktionen mit isolierten und konjugierten Doppelbindungen)
  - Elektrophile Substitution am Aromaten, Erst- und Zweitsubstitution
  - Radikalische Reaktionen an Alkanen und Alkenen
  - Pericyclische Reaktionen, Diels-Alder-Reaktion

Praktikum

- Aufbau organisch-chemischer Apparaturen
- Trennung eines Stoffgemisches, z.B. mittels Destillation
- Analyse der Komponenten des Stoffgemisches mittels Refraktometrie und ^{1}H-NMR
- Synthesen von einfachen Präparaten mit grundlegenden Arbeitstechniken (Erhitzen unter Rückfluss, Kühlen, Vakuumfiltration, Abziehen von Lösemitteln, Umkristallisation)
- Analyse der Präparate mit ^{1}H-NMR und FTIR

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Praktikum	Praktikums-bericht	-	

Literatur

Vorlesung

- Clayden, Greeves, Warren; Organische Chemie, Springer, aktuelle Auflage
- Vollhardt, Shore; Organische Chemie, Wiley-VCH, aktuelle Auflage
- Skript zur Vorlesung

Praktikum

- Organikum, Wiley-VCH, aktuelle Auflage
- Skript zum Praktikum
- Ggf. Internetquellen

Anmerkungen

Wird im SG B-GE im 4. Semester angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Clemens Weiß	**am**	18.12.2023

Name des Moduls	**Molekularbiologie**
Name des Moduls (engl)	Molecular Biology
Abkürzung des Moduls	MOBI
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Maik Lehmann
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	3	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Prof. Dr. Maik Lehmann		nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- grundlegende Begriffe der Molekularbiologie zu kennen, zuzuordnen und fragenbezogen wiederzugeben
- klassische und moderne Methoden der Molekularbiologie und Gentechnologie zu beschreiben und deren Ergebnisse zu analysieren
- Grundlagen der klassischen Genetik wiederzugeben
- Grundprinzipien der Molekularbiologie zu verstehen und diese zur Lösung von Problemstellungen im Laboralltag theoretisch anzuwenden
- Interaktion und Funktion von Makromolekülen (Proteine, DNA, RNA) in Abhängigkeit von ihrer Konformation zu erklären
- topologische Zustände der DNA zu charakterisieren
- die molekularen Mechanismen der Replikation, Transkription sowie Translation wiederzugeben und in den Kontext der Weitergabe genetischer Informationen sowie der regulativen Genexpression zu setzen
- Mechanismen der Genregulation der prokaryotischen und der eukaryotischen Zelle gegenüber zu stellen
- Mutationen zu kennen und deren Auswirkungen auf den Organismus einzuordnen sowie Reparaturmechanismen zu beschreiben
- Mechanismen der Rekombination (homologe Rekombination, sequenzspezifische Rekombination sowie Transposition) zu charakterisieren
- epigenetische Veränderungen zu beschreiben und deren Auswirkungen auf die Genregulation zu analysieren
- rechtliche Grundlagen im Rahmen der Gentechniksicherheitsverordnung und Biostoffverordnung einzuordnen

Inhalte

Vorlesung

- Grundlagen der klassischen Genetik nach Mendel

- Aufbau, Struktur und Eigenschaften von Nukleinsäuren
- Genomstruktur, Chromatin und Nucleosomen
- DNA-Topologie
- Replikation: Initiation der Replikation, DNA-Synthese an der Replikationsgabel, Abschluss der Replikation
- DNA-Schäden und deren Reparatur
- Homologe Rekombination, sequenzspezifische Rekombination und Transposition von D<NA
- Transkription: Initiation der Transkription, Promotor, Transkription in Prokaryoten und Eukaryoten, Transkriptionsfaktoren, Elongation der Transkription, RNA-Polymerasen, Termination der Transkription
- RNA-Prozessierung
- Translation: Initiation der Translation, Elongation der Translation, Termination der Translation, messenger- RNA, transfer-RNA, genetischer Code, Ribosomen
- Trankriptionelle Regulation im Prokaryoten und im Eukaryoten
- Regulatorische RNAs (Riboswitches, RNA-Interferenz)
- Epigenetik
- Grundprinzipien der DNA-Rekombinationstechniken (Plasmide und Vektoren, Polymerase-Kettenreaktion, Sequenzierungsmethoden, Transformation, Hybridisierungstechniken, Restriktionsenzyme, Klonierungsstrategien) sowie Methoden zum Editieren von DNA (z.B. CRISPR/Cas9)
- Grundlagen der Genfunktionsanalysen mittels RNA-Interferenz
- Rechtliche Grundlagen nach Gentechnikgesetz und Biostoffverordnung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung		Erstellen eines Lehrvideos über eine molekular-biologische Methode		

Literatur

Vorlesung

- Watson, J.D., Baker, T.A., Bell, S.P., Gann, A., Levine, M., Losick, R. (2010): Molekularbiologie. 6. Auflage, Pearson-Studium.
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2017): Molekularbiologie der Zelle. 6. Auflage, Wiley-VCH Weinheim.
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto G.J.Jr., Stryer, L., (2017): Biochemie. 8. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Nelson, D., Cox, M. (2008): Lehninger Biochemie. 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Graw, J. (2021): Genetik. 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Brown, T.A. (2011): Gentechnologie für Einsteiger. 6. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	20.05.2024

Name des Moduls	**Wissenschaftliches Englisch**
Name des Moduls (engl)	Scientific English
Abkürzung des Moduls	WIEN
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Mag. phil. Birgit Hoess
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	3	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jeweils Wintersemester	**Sprache**	Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits -pflicht***
Vorlesung	4	6	Mag. phil. Birgit Hoess	50	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Vokabular aus den für Ihren Studiengang relevanten professionellen Bereichen sowie wissenschaftlicher Quellen einzusetzen,
- die sprachlichen Mittel zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden,
- sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Quellen anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren,
- die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.

Inhalte

Seminaristische Vorlesung

- Vokabular in oben genannten technischen und wissenschaftlichen Bereichen - mittels Fachartikel und englischer Originalquellen,
- Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch workshops: academic writing, presenting, conversation, discussion, paraphrasing
- Idiomatische Ausdrucksweise,
- Sprachrichtigkeit, Kommunikationstraining - language is a tool.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung 1	Vorlesung	Klausur	90 min	50 %
Prüfungsleistung 2	Vorlesung	Präsentation in enger inhaltlicher Absprache mit Prof. Dr. Maik Lehmann	20min + 5 Minuten für Fragen	50 %

Literatur
• Aktuelle wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache

Anmerkungen

Überarbeitet von	Mag.phil. Birgit Hoess	**am**	14.02.2024

Name des Moduls	**Zellbiologie**
Name des Moduls (engl)	Cell Biology
Abkürzung des Moduls	ZEBI
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Maik Lehmann
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	105 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	3	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	5	Prof. Dr. Maik Lehmann		nein
Praktikum	1	1	Prof. Dr. Maik Lehmann	8	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- grundlegende Begriffe der molekularen Zellbiologie zu verstehen
- die Grundlagen des molekularen Aufbaus einer eukaryotischen und einer prokaryotischen Zelle vergleichend wiederzugeben
- verschiedene Organismen und deren Zelltypen zu kennen, ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zueinander gegenüber zu stellen sowie den Aufbau und die Funktion ihrer Kompartimente zu charakterisieren
- die Funktionen einzelner zellulärer Organellen zu kennen und die zugrunde liegenden Mechanismen in den Kontext der Funktionalität einer Zelle zu setzen
- die bereits erworbenen Kenntnisse aus der Biochemie und Molekularbiologie über Aufbau, Struktur und Funktion von Biomolekülen auf zellbiologische Prozesse zu übertragen
- die Organisation des Genoms, Prozesse der Replikation, der Genexpression sowie der Proteinmodifikationen auf zellulärer Ebene zu analysieren und so den Bezug zu einem Gesamtverständnis der Funktionsweise eines komplexen Organismus herzuleiten
- Störungen zellulärer Prozesse auf molekularer Ebene als Ursache verschiedener Krankheiten zu charakterisieren
- den Aufbau und die Funktion von Biomembranen zu erläutern sowie die Relevanz von Transportvorgängen an der Membran für die Physiologie bzw. Pathophysiologie zu beurteilen
- beispielhaft zellbiologische Vorgänge in der Medizin und Biotechnologie zu kennen und deren rechtlichen, ethischen sowie ökonomischen Rahmenbedingen zu beurteilen
- Mechanismen des Aufbaus und der Kommunikation zwischen den Zellen im Gewebeverband zu verstehen
- die komplexen Netzwerke der Kommunikation (Signalübertragung und intrazelluläre Weiterleitung) und der Stoffwechselwege in einer Zelle zu verknüpfen

- Methoden in der Zellbiologie zu kennen, zu vergleichen und in ihrer Aussagekraft zu beurteilen
- den Unterschied zwischen zweidimensionalen und dreidimensionalen Zellkultursystemen zu verstehen und die medizinische Anwendung der unterschiedlichen Systeme zu erläutern
- histologische Präparate anzufertigen sowie mittels lichtmikroskopischer Techniken zu charakterisieren
- Säugerzellen unter sterilen Bedingungen zu kultivieren und für weiterführende in-vitro Testsysteme vorzubereiten
- Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen

Inhalte

Vorlesung

- Eigenschaften lebender Organismen, Zelltheorie, zelluläre Organisation – Evolutionstheorie
- Organisation prokaryotischer und eukaryotischer Zellen
- Aufbau und Funktion von Organellen
- Aufbau und Funktion von Biomembranen
- Transportvorgänge an Biomembranen, zelluläre Homöostase
- Zytoskelett und Zellmotilität
- Zellzyklus, Chromosomen und Zellteilung (Mitose, Zytokinese und Meiose)
- Signaltransduktion
- Zellen im Gewebeverband
- Stammzellen und deren Nutzen in der Medizin
- Modellorganismen in der Forschung
- Organotypische Zellkulturmodelle
- Rechtliche Rahmenbedingungen für das Arbeiten mit Säugerzellen

Praktikum

- Grundlagen histologischer und zellbiologischer Methoden
- Anfertigen von histologischen Dauerpräparaten
- Kultivierung von Säugerzellen unter sterilen Bedingungen
- Transfektionsmethoden
- Mikroskopie zellulärer Vorgänge in Echtzeit mittels Hellfeld- und Fluoreszenzmikroskopie
- Aufbau und Entwicklung organotypischer Zellkulturmodelle mittels Transwellsystemen
- Genfunktionsanalyse mittels RNAi
- GFP-basierte Techniken.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung		Teilnahme am Praktikum und Erstellen eines Praktikum-berichts	-	

Literatur
Vorlesung • Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2017): Molekularbiologie der Zelle. 6. Auflage, Wiley-VCH Weinheim. • Pollard, T.D., Earnshaw, W.C., Lippincott-Schwartz, J., Johnson, G.T. (2017): Cell Biology. Third Edition, Elsevier. • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto G.J.Jr., Stryer, L., (2017): Biochemie. 8. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg. • Plattner, H., Hentschel, J. (2017): Zellbiologie. 5. Auflage, Thieme-Verlag Stuttgart. Praktikum • Praktikumsskript und Vorlesungsunterlagen

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	20.05.2024

Name des Moduls	**Mikrobiologie**
Name des Moduls (engl)	Microbiology
Abkürzung des Moduls	MIBI
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Maik Lehmann
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	105 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	3	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	5	Prof. Dr. Maik Lehmann		nein
Praktikum	1	1	Prof. Dr. Maik Lehmann	8	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Fachbegriffe aus der Mikrobiologie zuzuordnen
- die wesentlichen Charakteristika wichtiger Gruppen von Mikroorganismen wiederzugeben und grundlegende Konzepte der mikrobiellen Evolution, Taxonomie und Systematik zu beherrschen
- den Aufbau einer prokaryotischen Zelle zu beschreiben
- prokaryotische Zellen von eukaryotischen Zellen zu unterscheiden, sie zu charakterisieren und funktionell zu differenzieren
- Methoden zur morphologischen Untersuchung und Identifizierung von Mikroorganismen anzuwenden
- den molekularen Aufbau der Zellwände von Prokaryoten zu erklären und Unterscheidungsmerkmale herauszuarbeiten
- ausgewählte Beispiele des mikrobiellen Stoffwechsels zu beschreiben und in den Kontext von Wachstum und Ernährung der Mikroorganismen zu setzen
- ein Verständnis für spezielle Stoffwechselleistungen ausgewählter Mikroorganismen zu entwickeln und die Vielfalt an Stoffwechselwegen von Mikroorganismen in Abhängigkeit ihres Lebensraumes zu setzen
- Transportmechanismen durch die Cytoplasmamembran wiederzugeben und auf molekularer Ebene zu charakterisieren
- die molekularen Mechanismen von antimikrobiellen Substanzen zu erklären
- Grundlagen der prokaryotischen Genetik zu beschreiben und auf Mechanismen der Genübertragung anzuwenden
- Konzepte zur Genregulation bei Prokaryoten zu erarbeiten
- den Aufbau und die Vermehrung von Viren zu beschreiben und Viren zu klassifizieren

- wichtige Methoden des mikrobiologischen Arbeitens und der Hygiene in die Praxis umzusetzen
- Konzepte der biologischen Sicherheit im Umgang mit Pathogen anzuwenden
- rechtliche Grundlagen im Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen und/oder Pathogenen nach Gentechnikgesetz und Biostoffverordnung zu kennen
- Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen

Inhalte

Vorlesung

- Aufbau und Funktion der prokaryotischen Zelle
- Mikrobielle Vielfalt, Systematik und Taxonomie
- Wachstum, Kultivierung und Ernährung von Mikroorganismen
- Wirkungsweise von Antibiotika
- Prokaryotische Genetik und Molekularbiologie: Weitergabe genetischer Informationen, Mechanismen der Genübertragung und der Genregulation
- Grundmechanismen des mikrobiellen Stoffwechsels: Glykolyse, Atmung, anaerobe Atmung, Gärung, Phototrophie, Chemolitothrophie, Autotrophie und Stickstofffixierung
- Zellwandaufbau und Transportvorgänge durch die Cytoplasmamembran
- Pathogene Einzeller, Pilze und Viren
- rechtliche Grundlagen hinsichtlich des Arbeitens mit Mikroorganismen nach Gentechnikgesetz und Biostoffverordnung

Praktikum

- Arbeiten in einem mikrobiologischen Labor
- Bereitstellen von Nährmedien
- Anreicherung von Luftkeimen
- Wirkung von Desinfektionsmittel
- Ausstrichtechniken
- morphologische Untersuchungen von Mikroorganismen
- lichtmikroskopische Arbeitstechniken (Durchlicht- und Phasenkontrastmikroskopie),
- Wirkungsweise von Antibiotika (Agardiffusionstest)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung		Teilnahme am Praktikum und Erstellen eines Praktikum-berichts	-	

Literatur
Vorlesung • Cypionka, H. (2010): Grundlagen der Mikrobiologie. 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg. • Madigan, M.T., Bender K.S., Buckley D.H., Sattley W.M., Stahl, D.A., (2020): Brock Mikrobiologie, 15. Auflage, Pearson Studium. • Fuchs, G. (Hrsg) (2017): Allgemeine Mikrobiologie. 10. Auflage, Thieme-Verlag Stuttgart. Steinbüchel, A., Oppermann-Sanio, F.B., Ewering C., Pötter M. (2012): Mikrobiologisches Praktikum. 2. Auflage. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg. Praktikum • Praktikumsskript und Vorlesungsunterlagen

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	20.05.2024

Name des Moduls	**Analytische Chemie**
Name des Moduls (engl)	Analytical Chemistry
Abkürzung des Moduls	ANCH
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Clemens Weiß
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL in CHEM und ORCH erfolgreich abgeschlossen

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	90 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	4	4	Prof. Dr. Clemens Weiß		nein
Praktikum	2	2	Janos Sälzer, B. Sc.	5	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Den Ablauf einer chemischen Analyse umfassend zu beschreiben
- Die allgemeine Zusammensetzung einer zu analysierenden Probe zu beschreiben
- Zu beschreiben und zu berechnen, wie gekoppelte chemische Gleichgewichte (Fällung, Komplexbildung, pH, Redox) Analytkonzentrationen beeinflussen und die qualitative Ionenanalyse ermöglichen
- Maßanalytische Verfahren zu benennen
- Elektroanalytische Methoden zu benennen und deren Anwendungsgebiete zu benennen
- Maßanalytische Verfahren qualitativ und quantitativ zu beschreiben
- Die physikalischen und chemischen Grundlagen der behandelten spektroskopischen und chromatographischen Methoden wiederzugeben
- Apparative Schemata der behandelten spektroskopischen und chromatographischen Methoden aufzuzeichnen und die Komponenten und deren Funktion zu benennen
- Die Auswirkung apparativer Komponenten und deren Einstellungen auf das analytische Ergebnis abzuschätzen
- Analytische Fragestellungen umfassend zu bearbeiten, die passenden Methoden auszuwählen und die Auswahl zu begründen
- Einschränkungen und Fehlerquellen nasschemischer und instrumenteller analytischer Verfahren zu erkennen und entsprechende Lösungsstrategien vorzuschlagen
- Proben durch präanalytische Methoden wie Extraktion, Verdünnung oder Ähnliches in eine analysierbare Form zu überführen
- Analytische Instrumente wie Spektrometer (UV-Vis, IR) oder Chromatographen zu bedienen
- Einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen, in dem die Ergebnisse analytischer Bestimmungen mit einfachen statistischen Methoden (Mittelwert, Standardabweichung, Fehlerfortpflanzung) ausgewertet, bewertet und interpretiert werden

Inhalte

Vorlesung

- Der analytische Prozess
- Bewertung von Analyseergebnissen, Umgang mit und Ursachen von Fehlern
- Allg. Probenzusammensetzung, Probenaufbereitung, Abtrennung von Störungen
- Nasschemische Methoden: qualitative Ionenanalyse, maßanalytische Verfahren (Säure-Base-, Fällungs- und Redoxtitration)
- Elektroanalytische Verfahren (Elektrogravimetrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden)
- Präanalytik: Extraktion, Festphasenextraktion, Filtration, Dialyse und weitere Techniken
- Spektroskopische Methoden: physikochemische Grundlagen, instrumentelle Grundlagen, Absorptions- und Emissionstechniken, Atomspektroskopie (AAS, OES), Molekülspektroskopie (IR, UV-Vis, Fluoreszenz)
- Trenntechniken: physikochemische Grundlagen, instrumentelle Grundlagen, Chromatographische Techniken (HPLC, GC)
- Kopplungstechniken: instrumentelle Grundlagen, Kopplung: Trenntechnik-Spektroskopie (z.B. GC-MS, HPLC-MS)

Praktikum

- Nasschemische, maßanalytische Verfahren mit Endpunktsbestimmung und instrumenteller Verfolgung (z. B. Fällungstitration, Säure-Base-Titration)
- Molekülspektroskopische Methoden: Quantitative und qualitative Analyse von organischen und anorganischen Verbindungen mit UV-Vis- und IR-Spektroskopie
- Präanalytische Verfahren: Extraktion von Naturstoffen
- Chromatographische Verfahren: HPLC von Naturstoffextrakten, GC von Naturstoffen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Mündl. Prüfung	20 min	100 %
Studienleistung	Praktikum	Praktikums-bericht	-	

Literatur

Vorlesung

- Harris; Lehrbuch der quantitativen Analyse, Springer Spektrum, aktuelle Auflage
- Otto; Analytische Chemie, Wiley-VCH, aktuelle Auflage
- Jander, Blasius; Lehrbuch der analytischen und präparativen Chemie, S. Hirzel Verlag, aktuelle Auflage
- Skript zur Vorlesung

Praktikum

- Skript zum Praktikum
- Ggf. Internetquellen

Anmerkungen

Wird auch im SG B-GE angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Clemens Weiß	**am**	18.12.2023

Name des Moduls	**Bioinformatische Datenanalyse**
Name des Moduls (engl)	Bioinformatics Data Analysis
Abkürzung des Moduls	BIDA
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Angewandte Bioinformatik B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Asis Hallab
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	30	nein
Übungen	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	8	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- problemangepasste Algorithmen und Datenstrukturen auszuwählen und in einer Skriptsprache (Python oder Perl) zu implementieren
- einfache Programmierhilfen einzusetzen
- Python und besonders die wissenschaftlichen Pakete von Python einzusetzen und einfache Anwendungen mit ihnen zu entwickeln
- einfache wissenschaftliche Graphen mit Python zu generieren
- unter einem Linux(/Unix)-Betriebssystem zu arbeiten
- biologische Datenbanken und ihrer Formate einzuordnen und im Internet zu nutze
- Anwendungen zu entwickeln, die biologische Daten verarbeiten (insb. Sequenzdaten)
- die Linux Shell und ShellScript zur Verarbeitung von bioinformatischen Daten anzuwenden.

Inhalte

Vorlesung

- Python: Dokumentation, Sprache, Anwendung anhand typischer Bioinformatikprobleme
- Grundlagen des Umgangs mit einem Linux(/Unix)-Betriebssystem
- Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen anhand von Beispielen mit Bioinformatikrelevanz
- Biologische Sequenzen (DNA, RNA, Proteine)
- Einführung in einfache Fragestellungen der Lebenswissenschaften
- Informationssysteme und Datenbanken von NCBI und EBI
- Spezielle Datenbanken (UniProt, ENA, PDB usw.) und ihre Datenformate
- Quantifizierung von Sequenzähnlichkeit, Scorematrizen, Alignmentstatistik

- Paarweise Alignments (global, lokal) und Alignment-Methoden (Dynamische Programmierung, Needleman- Wunsch, Smith-Waterman)
- Datenbanksuchverfahren (Blast, Psi-Blast, Phi-Blast usw.
- Sensibilisierung für den kritischer Umgang mit Daten aus Sequenzierungs- und Genotypisierungsprojekten; ethische und rechtliche Fragen; Gendiagnostikgesetz; Direct-to-Consumer-Testing, kommerzielle Gentests, Abstammungsanalyse

Übungen

- Beispielanalyse aus den Lebenswissenschaften, die mittels Python, bioinformatischen Kommandozeilen- Programmen und ShellScript durchgeführt wird und deren Ergebnisse interpretiert werden.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Übungen	Programmier-aufgaben	-	0 %

Literatur

Vorlesung

- Präsentationsfolien und Aufgabensammlung zur Vorlesung Python 3.x https://www.python.org/ A.B. Downey, Programmieren lernen mit Python, O'Reilly (eBook)
- M. Weigend, Python 3 - Lernen und professionell anwenden, mitp-Verlag (eBook)
- R. Steyer, Programmierung in Python - Ein kompakter Einstieg für die Praxis, Springer-Verlag (eBook)
- T. Theis, Einstieg in Python, Rheinwerk Computing
- B. Klein, Einführung in Python 3: Für Ein- und Umsteiger, Hanser
- D.W. Mount, Bioinformatics: sequence and genome analysis, CSHL Press
- P.M. Selzer, R.J. Marhöfer, O. Koch, Angewandte Bioinformatik - Eine Einführung, Springer-Verlag (eBook)
- T. Dandekar, M. Kunz, Bioinformatik - Ein einführendes Lehrbuch, Springer-Verlag (eBook)
- M.-Th. Hütt, M. Dehnert, Methoden der Bioinformatik - Eine Einführung zur Anwendung in Biologie und Medizin, Springer-Verlag (eBook)

Anmerkungen

Das Modul wird auch im SG Angewandte Bioinformatik B.Sc. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Physikalische Chemie**
Name des Moduls (engl)	Physical Chemistry
Abkürzung des Moduls	PYCH
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering B.Eng.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Monika Oswald
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180	**ECTS**	6
Selbststudium	105	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	5	Prof. Dr. M. Oswald		nein
Praktikum	1	1	Prof. Dr. M. Oswald, J. Sälzer	6	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Inhalte der Physikalischen Chemie und ihre Bedeutung für ingenieurswissenschaftliche Tätigkeiten detaillierter zu erklären und tiefer gehend zu diskutieren;
- physikalisch-chemische Rechenaufgaben und Aufgabenstellungen aus verschiedenen Teildisziplinen zu lösen;
- theoretische Kenntnisse auf praktische Tätigkeiten, wie z.B. im Praktikum, anzuwenden;
- Laborversuche eigenständig durchzuführen und auszuwerten, auch indem sie die Ergebnisse verständlich protokollieren und präsentieren;
- die Erkenntnisse und Arbeitsweisen der Physikalischen Chemie auf andere Fachgebiete zu übertragen;
- herausfordernde physikalisch-chemische Fragestellungen im weiteren Studium und im späteren Berufsleben lösungsorientiert anzugehen.

Inhalte

Vorlesung

- Die Eigenschaften der Gase: Zustandsgleichungen, ideales und reales Verhalten, etc.;
- Hauptsätze der Thermodynamik: Wärme, Arbeit, Energieerhaltung, Zustandsfunktionen, Thermochemie, Reaktionsenthalpie, Hess´scher Satz, Entropie, Freie Enthalpie, etc.
- Zustandsänderungen: Physikalische Umwandlungen reiner Substanzen und einfacher Mischungen, Chemische Reaktionen, Gleichgewichte, Freiwilligkeitskriterien;
- Kinetik: kinetische Gastheorie; Transportvorgänge, Diffusion, etc.; Chemische Reaktionen und Gesetze, Analyse der Kinetik, Reaktionsmechanismen;
- Oberflächen: Wachstum, Adsorption, Einblick in die Katalyse;

Praktikum

- Versuche zu verschiedenen Analysemethoden wie z.B. Dichtemessung, Refraktometrie und Bestimmung von Oberflächenspannungen
- Untersuchung von Partiellen Molaren Größen und Thermoanalyse (z.B. DSC).

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder andere Prüfungsform	Max. 120 min.	100 %
Studienleistung	Praktikum	Praktikums-bericht	-	

Literatur

Vorlesung

- P.W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag, z.B. 6. Auflage, 2022
- G. Wedler, H.-J. Freund, Lehr- und Arbeitsbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH Verlag, z.B. 7. Auflage, 2018
- H. Motschmann, Physikalische Chemie, De Gruyter, 2014 (Ebook)
- Weitere vertiefende Fachliteratur zur Physikalischen Chemie

Praktikum

- Skript zum Praktikum

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	20.05.2024

Name des Moduls	**Fermentationstechnik und Aufarbeitung**
Name des Moduls (engl)	Fermentation Technology and Downstream-Processing
Abkürzung des Moduls	FETA
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	180	**ECTS**	6
Selbststudium	75	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	3	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	50	nein
Übung	1	1	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	10	ja
Praktikum	2	2	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	6-8	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Massenbilanzgleichungen (Substrat, Produkt, Biomasse) für verschiedene Prozessführungen aufzustellen
- die Vielfalt der Bioreaktoren einzuordnen und Reaktoren anhand spezifischer Anforderungen auszuwählen
- Maßnahmen zur Bereitstellung der Leistung zu erläutern und den Leistungseintrag zu berechnen
- die peripheren Einrichtungen eines Bioreaktors zu benennen und auszulegen
- steriltechnische Konstruktionen zu nennen und vorzuschlagen
- spezielle Probleme der Fermentation wie z.B. Transportprobleme, Scale-Up zu erläutern und die relevanten Kennzahlen in Bezug zu setzen
- Methoden der Modellierung biotechnologischer Prozesse darzustellen und anzuwenden
- Funktionsweisen und Einsatzgebiete der wichtigsten Sensoren für Bioprozesse zu erläutern
- Aufarbeitungsszenarien für biotechnische Wertstoffe zu entwickeln

Inhalte

Vorlesung

- Wachstumskinetik
- Stofftransport

- Produktbildungstypen
- Bilanzierung (Biomasse, Produkt, Substrat, Wärmeproduktion)
- Bioreaktoren
- Grundlagen der Leistungsberechnung
- Steriltechnik/Sterilkonstruktionen
- Scale-Up
- Aufarbeitung (Downstream-Processing)
- Bioprozessanalytik

Übung

- Einführung in die Modellierung von Bioprozessen
- Anwendung von Berkeley Madonna

Praktikum

- Charakterisierung des Sauerstofftransports
- Proteinaufreinigung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Übung	Aktive Mitarbeit und erfolgreiches Lösen von Aufgaben	-	
Studienleistung	Praktikum	Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls	-	

Literatur

Vorlesung

- R.D. Schmid, Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, 3. Aufl., Wiley-VCH 2016
- W. Storhas, Bioverfahrensentwicklung, 2. Aufl., Wiley-VCH 2013
- P.M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, 2. Aufl., Academic Press 2012
- H. Chmiel, R. Takors, D. Weuster-Botz (Hrsg.), Bioprozesstechnik, 4. Aufl., Springer Spektrum 2018

Übung

- E. Heinzle, I. J. Dunn, J. Ingham, J. Přenosil, Biological Reaction Engineering, 3. Aufl., Wiley-VCH 2021
- Weiteres Material wird ggf. in der Übung bereitgestellt

Praktikum

- Skript zum Praktikum

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler	**am**	18.12.2023

Name des Moduls	**Genomics und gentechnische Anwendungen**
Name des Moduls (engl)	Genomics & Genetic engineering
Abkürzung des Moduls	GEGA
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Florian Heigwer
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180h	**ECTS**	6
Selbststudium	90h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	60h	4	Prof. Dr. Florian Heigwer	50	keine
Praktikum	30h	2	Prof. Dr. Florian Heigwer	8	>80%

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die wichtigen Ziele und Anwendungsgebiete von Gentechnologie und Genomanalyse zu kennen,
- grundlegende Methoden der Molekulargenetik und molekularen Biotechnologie zu beschreiben und einzusetzen,
- Chancen und Gefahren der Gentechnologie differenziert zu beurteilen,
- aktuelle Entwicklungen der Molekulargenetik und der Genomeditierung zu verstehen und in ihrer Relevanz einzuordnen

Inhalte

Vorlesung

- Einführung in die Genetik und Humangenetik
- Einführung in die Grundmethoden der Gentechnologie: Isolieren und Bearbeiten von Nukleinsäuren (einschließlich Restriktionsverdau), Auftrenn- und Blotting-Verfahren, chemische DNA-Synthese und Einsatz von Gen-Sonden, Polymerase-Kettenreaktion (PCR), DNA-Sequenzierung
- DNA-Klonierung und Nukleinsäureanalytik
- Produktion rekombinanter Proteine
- Genome Editing mittels Designer Nukleasen
- Erstellung genetischer und physikalischer Karten
- Epigenetik und strukturelle Genomik
- Hereditäre Krankheiten und Funktionelle Genomik
- Formen von Genmutationen und deren Analyse
- Strategien der Genomsequenzierung

- Indirekte und direkte Gendiagnose
- DNA-Fingerprinting in der Diagnostik und Forensik
- Verfahren der Genexpressionsanalyse

Praktikum
- Anwendung gentechnischer Methoden im Rahmen von Versuchsansätzen zur Klonierung eines Genkomplexes für Biolumineszenz sowie zur Genomanalyse und quantitative Analyse von Probenzusammensetzung durch qPCR.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Praktikum	Laborbuch	-	

Literatur

Vorlesung
- Brown: Gentechnologie für Einsteiger. Spektrum Akad. Verlag, 6. Aufl., 2011
- Mülhardt: Molekularbiologie / Genomics. Springer Spektrum, 7. Aufl., 2013
- Alberts: Molekularbiologie der Zelle, 6. Aufl., 2017
- Graw: Genetik, 6. Aufl., 2015
- Folienvorlagen zur Vorlesung

Praktikum
- Praktikumsvorschrifte
- Kurrek: Bioanalytik, 4. Aufl., 2022

Anmerkungen

Überarbeitet von	Florian Heigwer	**am**	19.12.2023

Name des Moduls	**Medizinische Mikrobiologie und Immunologie**
Name des Moduls (engl)	Medical Microbiology and Immunology
Abkürzung des Moduls	MMIM
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Maik Lehmann
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Prof. Dr. Maik Lehmann	-	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die verschiedenen Gruppen von Infektionserregern (Bakterien, Pilze, Viren, Parasiten und Prionen) zu beschreiben und deren Pathogenitätsmechanismen zu erläutern
- die durch pathogene Mikroorganismen ausgelösten Erkrankungen (Infektionen, Neoplasien u.a.) zu charakterisieren
- Pathogen/Wirt-Interaktionen als eine wesentliche Voraussetzung für die Entstehung und den Verlauf von Infektionskrankheiten zu benennen
- Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe zu entwickeln
- Therapiemaßnahmen gegen Infektionen vorzuschlagen
- immunologische Grundbegriffe zu beschreiben
- Zellen des Immunsystem sowie das lymphatische System zu kennen
- Reaktionen der angeborenen und der adaptiven Immunantwort gegenüberzustellen
- die komplexen Wechselwirkungen zwischen zellulären und humoralen Bestandteilen des Immunsystems zu erklären
- molekulare Mechanismen bei Erkrankungen unter Beteiligung des Immunsystems (Infektionen, Immundefekte, Allergien, Autoimmunität, Tumorerkrankungen) herzuleiten
- Gesetzliche Grundlagen für das Arbeiten mit infektiösem Material zu kennen
- grundlegende Arbeitstechniken der molekularen Immunologie auf die mikrobiologische Infektionsdiagnostik zu übertragen

Inhalte

Vorlesung

- Historische Entwicklung der medizinischen Mikrobiologie
- Klassifikation von Infektionserregern: Bakterien, Pilze, Viren, Parasiten, Prionen
- Infektionsimmunologie (immunologische Mechanismen nach Infektion, Immunpathologie, Immunevasionsmechanismen)

- Kommensalismus, Parasitismus, Pathogenität, Virulenz
- Diagnostische Methoden zum Nachweis von Infektionen (PCR, ELISA)
- Therapie von Infektionen mit Antibiotika und antiviralen Wirkstoffen
- Impfungen
- Prophylaxe von Infektionen durch hygienische Maßnahmen
- Gesetzliche Grundlagen für Arbeiten mit infektiösem Material
- Aufbau des Immunsystems
- Komponenten der angeborenen und der adaptiven Immunreaktion
- Zelluläre und humorale Bestandteile des Immunsystems
- MHC-Moleküle, Antigene, Antikörper
- Komplementsystem
- zelluläre Immunität (T-Zell-Aktivierung, T-Zell-Rezeptor, MHC-Moleküle, Aktivierung und Funktion von T- Helferzellen)
- Pathobiochemie des Immunsystems
- Allergische Reaktionen, Autoimmunerkrankungen, Tumorimmunologie

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Hausarbeit	-	

Literatur

Vorlesung

- Suerbaum, S., Burchard, G.-D., Kaufmann, S.H.E., Schulz, Th.F. (Hrsg.) (2020): Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. 9. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Hof, H., Dörries, R. (2019): Medizinische Mikrobiologie. 7. Auflage, Thieme-Verlag Stuttgart.
- Murphy, K.M., Travers, P., Walport, M. (2018): Janeway Immunologie. 9. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Modrow, S., Falke, D., Truyen, U., Schätzl, H. (2021): Molekulare Virologie. 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Lucius, R., Loos-Frank, B. (2018): Biologie von Parasiten. 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	18.12.2023

Name des Moduls	**Labordiagnostik**
Name des Moduls (engl)	Laboratory Diagnostics
Abkürzung des Moduls	LADI
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Kerstin Troidl
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz und Online)	3	5	Prof. Dr. Kerstin Troidl	-	nein
Seminar (Präsenz und Online)	1	1	Prof. Dr. Kerstin Troidl	-	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Probenmaterial in der Labordiagnostik zu benennen
- die wichtigsten Messgrößen innerhalb eines fachspezifischen Analyseprozesses zu beschreiben
- Labordiagnostische Techniken zu erläutern
- Anwendungen der molekularen, mikrobiologischen und immunchemischen Diagnostik zu erklären und zu unterscheiden
- Geeignete Verfahren für diagnostische Fragestellungen problembezogen auszuwählen und die Wahl zu begründen
- Die Qualität eines diagnostischen Tests/Verfahrens zu beurteilen, Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten
- Fehlerquellen zu identifizieren und Auswirkungen abzuschätzen
- den Aufbau und die Funktionsweise von Laborvollautomaten mit hohem Probendurchsatz in Routine-Großlaboratorien zu erklären
- die Datenverarbeitung diagnostischer Prozesse in Großlaboratorien zu beschreiben
    - Labordiagnostische Verfahren aus Publikationen zu erfassen und die dargestellten Ergebnisse zu präsentieren
    - Beispiele innovativer/zukunftsweisender Techniken anhand von Original-publikationen zu erarbeiten und zu diskutieren.

Inhalte
Vorlesung • Allgemeine labordiagnostische Prozesse (Präanalytik, Analytik, Postanalytik) • Untersuchungsmaterialien • Molekulare, mikrobiologische, und immunchemische Diagnostik • Biomarker in der Diagnostik und in der Forschung • innovative Detektionsmethoden (Micorarray und Chipverfahren) • Schnelltests und Point-of-Care-Diagnostik • Qualitäts- und Risikomanagement in der Labordiagnostik • Gerätetechnik und automatisierte Testverfahren • Digitalisierung laboranalytischer Prozesse • Sensitivitäts- und Linearitätsüberprüfungen • Etablierung und Validierung neuer Methoden und Vergleich mit einem Goldstandard • Entwicklungen neuer Testverfahren

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Portfolioprüfung	-	

Literatur
Vorlesung • Böhm, B.O. (2018): Klinikleitfaden Labordiagnostik: Mit Zugang zur Medizinwelt. Urban & Fischer, München • Bruhn, H.D. et al. (2008): Labormedizin: Indikationen, Methodik und Laborwerte. Pathophysiologie und Klinik. Schattauer -Verlag Stuttgart. • Graf, N. (2013): BASICS Klinische Chemie: Laborwerte in der klinischen Praxis. Urban & Fischer, München. • Gressner, A.M. und Arndt, T. (2007): Lexikon der Medizinischen Laboratoriums-diagnostik. Springer-Verlag Heidelberg/Berlin. • Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	01.05.2024

Name des Moduls	**Gentherapie und Personalisierte Medizin**
Name des Moduls (engl)	Gene Therapy and Personalized Medicine
Abkürzung des Moduls	GEME
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Maik Lehmann
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Prof. Dr. Maik Lehmann	-	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Grundbegriffe gentherapeutischer Methoden zu kennen
- Methoden zum Transfer von Nukleinsäuren in Zellen zu beschreiben
- Vor- und Nachteile sowie Risiken von gentherapeutischen Therapieformen zu erarbeiten
- Grundprinzipien der personalisierten Therapie – insbesondere im Kontext immunologischer Therapieansätze -zu verstehen
- Beispiele moderner personalisierter Therapieansätze anhand von Originalpublikationen auf Deutsch oder auf Englisch wiederzugeben und in der Diskussion zu bewerten

Inhalte

Vorlesung

- Grundlagen der Gentherapie
- Methoden zum Transfer von Nukleinsäuren (Transfektion, Mikroinjektion, Transduktion)
- Umgang mit Viren als Überträger von Nukleinsäuren
- Methoden der personalisierten Medizin
- Immuntherapie
- Checkpoint-Inhibitoren

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Vortrag mit anschließender Diskussion	-	

Literatur
Vorlesung • Clark, D., Pazdernik, N. (2009): Molekulare Biotechnologie. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg. • Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2017): Molekularbiologie der Zelle. 6. Auflage, Wiley-VCH Weinheim. • Murphy, K.M., Travers, P., Walport, M. (2009): Janeway Immunologie. 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg. • Wink, L. (Hrsg.) (2011): Molekulare Biotechnologie. 2. Auflage, Wiley-VCH Weinheim. • Ganten, D., Ruckpaul, K. (2008): Grundlagen der Molekularen Medizin. 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	22.12.2023

Name des Moduls	**Anatomie und Physiologie**
Name des Moduls (engl)	Anatomy and Physiology
Abkürzung des Moduls	ANPH
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Kerstin Troidl
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz und Online)	3	5	Prof. Dr. Kerstin Troidl	-	nein
Übungen (Präsenz und Online)	1	1	Prof. Dr. Kerstin Troidl	-	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- anatomische Grundlagen des menschlichen Körpers widerzugeben
- die wichtigsten Strukturen von Geweben zu benennen und deren physiologische Bedeutung zu erklären
- Organfunktionen
- den Aufbau, die Lage und die Funktion kompletter Organsysteme zu beschreiben

Inhalte

- Medizinische Terminologie, Lagebezeichnungen der Organe, Beschreibung anatomischer Strukturen mithilfe von Körperebenen und -achsen
- Aufbau und Zusammenwirken von Organsystemen
- Zellen, Zellstoffwechsel
- Gewebetypen
- Embryonalentwicklung
- Aufbau und Funktion des Bewegungsapparats
- Blut und blutbildende Organe
- Aufbau und Funktion des Herzens, Gefäßsysteme, Blutkreislauf
- Aufbau und Funktion des Atmungssystems
- Aufbau und Funktion der Verdauungssystems
- Aufbau und Funktion des Nervensystems
- Aufbau und Funktion der Nieren und ableitenden Harnwege
- Aufbau und Funktion des endokrinen Systems

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	

Literatur

Vorlesung

- Böhm, B.O. (2018): Klinikleitfaden Labordiagnostik: Mit Zugang zur Medizinwelt. Urban & Fischer, München
- Bruhn, H.D. et al. (2008): Labormedizin: Indikationen, Methodik und Laborwerte. Pathophysiologie und Klinik. Schattauer -Verlag Stuttgart.
- Graf, N. (2013): BASICS Klinische Chemie: Laborwerte in der klinischen Praxis. Urban & Fischer, München.
- Gressner, A.M. und Arndt, T. (2007): Lexikon der Medizinischen Laboratoriums-diagnostik. Springer-Verlag Heidelberg/Berlin.
- Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Technische Mechanik**
Name des Moduls (engl)	engineering mechanics
Abkürzung des Moduls	MECH
Art des Moduls	Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	90 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung + Übung	4	6	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder	50	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- verschiedene Elemente der Mechanik zu benennen und zu unterschieden
- praktische Anwendungen in mechanische Ersatzbilder zu überführen und diese zu analysieren
- die Auflagerreaktionen von mechanischen Elementen und Tragwerken zu bestimmen
- den Verlauf der Schnittkräfte in mechanischen Elementen zu berechnen und diese grafisch darzustellen
- Haftung und Reibung von Körpern zu berechnen
- Schwerpunkte und Trägheitsmomente von einfachen zusammengesetzten Körpern zu berechnen
- den Spannungszustand eines Körpers und berechnen und zu analysieren
- die Verformung von mechanischen Elementen unter Last zu berechnen
- Systeme hinsichtlich mechanischer und thermischer Einflüsse und zu berechnen zu analysieren

Inhalte

Vorlesung

Statik

- Grundlagen und Definitionen
- Axiome der Mechanik, insbes. Kräfte- und Momentengleichgewichte
- Rechnerische und grafische Verfahren zum Zerlegen und Überlagern von Kräften
- Statik von mechanischen Komponenten und Fachwerken
- Haftung und Reibung Berechnung von Schwerpunkt und Trägheitsmomenten

Elastostatik (Festigkeitslehre)

- Mechanische Spannungen

- Verschiebungen und Verformungen unter mechanischen und thermischen Lasten
- Hookesches Gesetz
- Balkenbiegung
- Torsion

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienvorleistung	Keine		-	
Studienleistung	Keine	Praktikums-bericht	-	

Literatur
Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Anmerkungen
Das Modul wird als Pflichtfach im SG Green Engineering B.Eng. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025

Name des Moduls	**Verfahrenstechnische Grundoperationen**
Name des Moduls (engl)	Process engineering unit operations
Abkürzung des Moduls	VTGO
Art des Moduls	Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering B.Eng.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Bernhard Seyfang
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	105 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Seyfang	50	Nein
Praktikum	1		Seyfang, Schubert	6	Ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Einheitsoperationen aus den drei Fachbereichen der Verfahrenstechnik (chemisch, thermisch, mechanisch) auszulegen, indem Sie fachspezifische Methoden und Heuristiken auf Apparate in Industrieumgebung anwenden.
- Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der o.g. Einheitsoperationen nachvollziehen
- Einen aus Einheitsoperationen bestehenden Prozess auf der Detaillierungsstufe von Blockfließbildern auszulegen

Inhalte

Vorlesung

- Einführung in das Prinzip der Einheitsoperationen; Fließbilder nach EN 10628
- Chemische Verfahrenstechnik: Gleichgewicht und Kinetik, Grundlagen der Katalyse, ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Verweilzeitverteilung, Wärmebilanzen, Auswahlkriterien für Reaktoren
- Thermische Verfahrenstechnik: Anwendung der thermodynamischen Grundlagen, Destillation und Rektifikation, Extraktion, Absorption, Kristallisation, Trocknung
- Mechanische Verfahrenstechnik: Partikel und disperse Stoffsysteme; Mischen: Homogenität und Mischgüte; Trennen: Sedimentation; Zentrifugieren; Sichten; Zerkleinern: Agglomeration
- Formulierungsoperationen

Praktikum

- Ausgewählte Versuche an Technikumsapparaten: Reaktoren, Extraktionszentrifuge, Siebzentrifuge

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Praktikum	Praktikums-bericht	-	

Literatur

Vorlesung

- Skript zur Vorlesung
- Karl Schwister (Hrsg.), Taschenbuch der Verfahrenstechnik 5. Auflage, Hanser Verlag 2017
- A. Jess, P. Wasserscheid - Chemical Technology, Wiley VCH 2020
- G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie - Eine Einführung in die Reaktionstechnik, Springer 2017
- K. Sattler, T. Adrian – Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH 2016
- M. Walter – Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter 2014
- J. Draxler, M. Siebenhöfer – Verfahrenstechnik in Beispielen, Springer 2014

Praktikum

- Skript zu den Versuchen

Anmerkungen

Das Modul wird als Pflichtfach im SG Green Engineering B.Eng. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Bernhard Seyfang	**am**	20.12.2023

Name des Moduls	**Thermodynamik**
Name des Moduls (engl)	Engineering Thermodynamics
Abkürzung des Moduls	TEDY
Art des Moduls	Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering B.Eng.
Modulverantwortliche Person	Mangold/Weiten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Mangold/Weiten	-	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- thermodynamische Systeme zu definieren und energetisch zu bilanzieren
- thermodynamische Zustandsänderungen idealer und realer Gase mit Hilfe des 1. und 2. Hauptsatzes zu berechnen sowie Irreversibilitäten zu analysieren
- Zustandsgrößen im Zweiphasengebiet zu berechnen
- die verschiedenen Kreisprozesse zu benennen und zu beschreiben
- die Prozessgrößen Arbeit und Wärmeübertragung in den Kreisprozessen zu untersuchen und darauf basierend Aussagen zu deren Wirkungsgrad zu machen

Inhalte

Vorlesung

- Thermodynamische Systeme
- Thermodynamische Zustandsgleichungen idealer und realer Gase
- Arbeit und Wärme in der Thermodynamik
- 1. Hauptsatz der Thermodynamik: Energiebilanzierung, kalorische Zustandsgleichung, innere Energie und Enthalpie
- 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Entropie und Ordnung, Entropiebilanz, reversible und irreversible Prozesse, geschlossene Systeme im p-v- und T-s-Diagramm, polytrope Zustandsänderungen idealer Gase
- Einheitliche Stoffe: Dampfdruckkurve, Nassdampfgebiet im p-v-, T-s- und h-s-Diagramm, Dampfgehalt
- Kreisprozesse im Nassdampfgebiet: Clausius-Rankine- und Kaltdampfmaschinenprozess
- Kreisprozesse mit idealen Gasen: Carnot-Prozess, Stirling-Prozess, Gleichraum- und Gleichdruckprozess, Joule-Prozess

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS Bestandene Modulklausur				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienvorleistung	-		-	
Studienleistung	-	Praktikums-bericht	-	

Literatur

Vorlesung

- H. Baehr, S. Kabelac (2016): Thermodynamik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg
- G. Cerbe, G. Wilhelms (2021): Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, München
- K. Langeheinecke et. al (2020).: Thermodynamik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin Heidelberg
- P. Stephan et al. (2017): Thermodynamik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg
- G. Wilhelms (2017): Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, München

Anmerkungen

Das Modul wird von den beiden Modulverantwortlichen im Wechsel gelesen. Das Modul ist auch Pflichtfach in den Studiengängen Maschinenbau (Bachelor) und Green Engineering (Bachelor)

Überarbeitet von	Weiten	**am**	15.12.2023

Name des Moduls	**Maschinenelemente und CAD**
Name des Moduls (engl)	machine components & CAD
Abkürzung des Moduls	MAEL
Art des Moduls	Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	90 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung + Übung	4	6	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder	50	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- eigenständig produktspezifische Lebenszyklen und Anforderungslisten zu erstellen
- die einzelnen Abschnitte eines Konstruktionsprozess zu benennen und können diese ausarbeiten
- technische Zeichnungen sowohl frei Hand als auch mit Hilfsmitteln normgerecht auszuführen
- selbstständig Festigkeitsberechnungen für Bauteile und Baugruppen funktionsgerecht auszuführen und sind in der Lage gegebenenfalls notwendige konstruktive Änderungen umzusetzen
- die Systematik und Auslegungskriterien von Toleranzen und Passungen anzuwenden und können diese berechnen
- Eigenschaften von Bauelementen zuzuordnen und können diese konstruktiv und produktspezifisch auslegen und berechnen
- eigenständig mit CAD-Systemen zu arbeiten und sind in der Lage Bauteile, Baugruppen und Gesamtsysteme zu erstellen und alle notwendigen Zeichnungen normgerecht abzuleiten
- eine geforderte Konstuktionsaufgabe selbstständig zu lösen
- gegebenen Produktanforderungen zu bewerten und fehlende Informationen in (Fach-) Diskussion zu beschaffen
- sind in der Lage selbst erarbeitetes Wissen über eine Präsentation im Plenum anderen zu vermitteln

Inhalte

Vorlesung

- Konstruktionsmethoden
- Produktlebenszyklus, Abschnitte im Konstruktionsprozess, Anforderungsliste
- Gruppenarbeit und Rollenspiele zu Kundenkommunikation und Erstellung einer Anforderungsliste basierend auf Produktanforderungen

- Technische Zeichnen
- Grundlagen, Darstellung von Werkstücken, Bemaßungen, Passungen und Toleranzen, Schrauben und weiteren Verbindungselementen
- Normgerechtes Freihandzeichnen ohne Hilfsmittel
- Rechnergestützte Konstruktion mit 3D-CAD-Systemen und Ableitung technischer Zeichnungen
- Festigkeitsberechnungen
- Beanspruchungs- und Belastungsarten, Werkstoffverhalten und Festigkeitskenngrößen
- Statische und dynamische Bauteilfestigkeit
- Toleranzen, Passungen, Oberflächen
- Toleranzarten, Passungssysteme und -auswahl, Oberflächenbeschaffenheiten
- Bauelemente

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienvorleistung	Vier von fünf Teilleistungen müssen bestanden werden	z.B. Präsentationen, Freihandzeichnungen, technische Zeichnungen, CAD–Konstruktionen, Hausarbeiten, Teamarbeiten	-	
Studienleistung	Keine	Praktikums-bericht	-	

Literatur
Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Anmerkungen
Das Modul wird als Pflichtfach im SG Green Engineering B.Eng. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025

Name des Moduls	**Current Bioinformatics**
Name des Moduls (engl)	Current Bioinformatics
Abkürzung des Moduls	CBIO
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Angewandte Bioinformatik B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Asis Hallab
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Seminar (Präsenz)	4	6	Prof. Dr. Asis Hallab	25	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, ein aktuelles und typisches Problem aus den Lebenswissenschaften unter üblicherweise in der Forschung und Industrie angetroffenen Bedingungen, insbesondere in Teamarbeit, zu bearbeiten, die Ergebnisse wissenschaftlich zu bewerten, und zu präsentieren. Hierbei lernen die Studierenden, Analysen auf einem Großrechner durchzuführen, angewandte Methoden zu verstehen und zu erklären, die Ergebnisse auf Robustheit und im Kontext der wissenschaftlichen Fragestellung zu interpretieren, und besonders die Methoden und Ergebnisse auf der einen Seite populärwissenschaftlich (in einem kurzen Video) und wissenschaftlich (in einem Vortrag) zu vermitteln.

Inhalte

Vorlesung

- abhängig des ausgewählten Problems aus den Lebenswissenschaften, eine Einführung zur Fragestellung und der geplanten Analyse. Die Analyse umfasst mehrere Schritte, wobei jeder vorhergehende die Eingabe für den folgenden generiert. Es wird also im Team eine bioinformatische Pipeline implementiert.
- Planung und Erstellung von populärwissenschaftlichen Videos
- Planung und Umsetzung von wissenschaftlichen Vorträgen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Seminar	Vortrag	30 min	100 %
Studienleistung	Seminar	Projektarbeit	-	

Literatur
Vorlesung OpenAccess-Zeitschriften aus der Public Library of Science (PLoS), BioMedCentral (z.B. BioMedCentral Bioinformatics), Nature, Science, Bioinformatics, Nucleic Acids Research usw.

Anmerkungen
Das Modul wird auch im SG Angewandte Bioinformatik B.Sc. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Komparative Genomik**
Name des Moduls (engl)	Comparative Genomics
Abkürzung des Moduls	KOGE
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Angewandte Bioinformatik B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Asis Hallab
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	25	nein
Übungen (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- assemble a genome from raw sequencing data
- identify homologous regions between several genomes of related species
- identify protein coding genes in genomes
- reconstruct gene familie
- identify gene families that played an important role in the evolution of a species
- reconstruct phylogenetic trees (species and gene trees)
- identify molecular functions that played an important role during the evolution of a species - perform Genome Wide Association Studies (GWAS)

Inhalte

Vorlesung

- sequencing: Introduction of standard sequencing techniques
- reference and de Novo genome assembly
- gene calling
- orthology and paralog detection
- gene family reconstruction by clustering or using Hidden Markov Models - phylogenetic reconstruction methods
- Identification of expanded and contracted gene families
- gene molecular function evolution

- Association of genetic polymorphisms with phenotypic traits

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Übungen		-	

Literatur

Vorlesung

- Vorlesungsskript
- Weitere aktuelle Literaturhinweise werde vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Anmerkungen

Das Modul wird auch im SG Angewandte Bioinformatik B.Sc. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Data Mining mit R**
Name des Moduls (engl)	Data Mining with R
Abkürzung des Moduls	DATR
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Angewandte Bioinformatik B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Asis Hallab
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemeszer	**Sprache**	Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits -pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	25	nein
Übungen (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	25	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Students will obtain the ability to both develop (program) data analysis tools for standard data-science methods and carry out analyses on life sciences example studies and respond to respective scientific questions. In this, students obtain the ability to execute standard data analysis methods and visualize the results. This particularly includes that absolvents are able to interpret results and assess scientific confidence in these results.
- The standard data analysis methods to be learned are: principal component analysis, data normalization, (linear) regression, lexical text analysis, (hierarchical) clustering, and (optionally) random forest categorization.
- Students will be able to implement the method of such an analysis in R, including the usage of packages hosted on the public CRAN and Bioconductor servers.

Inhalte

Vorlesung

- A repetition of basics knowledge of statistics:What is probability, what is a distribution?
  - Understanding of the central limit theorem.
  - Modes of distributions: Expected value, variance and standard deviation.
- Standard methods of data analysis:
  - Normalization using Z-transform and approximation to basic distributions.
- Principal component analysis
  - Distances and (hierarchical) Clustering
  - (Linear) Regression

- Lexical Text Analysis
- (optionally) random forest classification

- Basics of programming in R:
- introduction to the programming language
- often used and helpful functions shipped with standard R - scientific graphs, scientific data visualization in R

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Übungen	Programmier-aufgabe	-	

Literatur

Vorlesung

- Vorlesungsskript
- Weitere aktuelle Literaturhinweise werde vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Anmerkungen

Das Modul wird auch im SG Angewandte Bioinformatik B.Sc.angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Systembiologie**
Name des Moduls (engl)	Systems Biology
Abkürzung des Moduls	SYBI
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Angewandte Bioinformatik B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Asis Hallab
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	150 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	2	6	Prof. Dr. Asis Hallab	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- aktuelle Entwicklungen in der Systembiologie zu bewerten und einzuordnen
- biologische Objekte in Beziehung zueinander zu stellen und als Gesamtsystem zu charakterisieren
- grundlegende Methoden und Datensammlungen der Systembiologie zu erklären
- Software und Daten für systembiologische Fragestellungen problemorientiert auszuwählen
- selbst ein systembiologisches Modell zur entwickeln, um eine wissenschaftliche
- Fragestellung zu bearbeiten, Ergebnisse zu interpretieren und entsprechend in einem kurzen wissenschaftlichen Text zu dokumentieren

Inhalte

Vorlesung

- Einführung in die Systembiologie - vom Genotyp zum Phänotyp
- Analyse von Hochdurchsatzdaten - Modellierung und Modularität
- Regulatorische und metabolische Netzwerke
- Signaltransduktionsnetzwerke
- Molekulare Interaktionen
- Komplexität und Robustheit zellulärer Systeme
- mathematische Modellierungsmethoden wie Boolsche Netze und Petrinetze - Software, Datenbanken und Datenformate in der Systembiologie

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Hausarbeit	-	

Literatur

Vorlesung

- Präsentationsfolien und Aufgabensammlung zur Vorlesung
- S. Eckstein, Informationsmanagement in der Systembiologie, Springer, Berlin
- E. Klipp, W. Liebermeister, C. Wierling, A. Kowald, H. Lehrach, R. Herwig, Systems Biology: A Textbook, Wiley VCH
- U. Alon, An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits, Chapman and Hall/CRC
- Z. Szallasi, J. Stelling, V. Periwal, System Modeling in Cellular Biology: From Concepts to Nuts and Bolts, MIT Press

Anmerkungen

Das Modul wird auch im SG Angewandte Bioinformatik B.Sc.angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Biofilme**
Name des Moduls (engl)	Biofilms
Abkürzung des Moduls	BIOF
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler
Formale Voraussetzungen	SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	45 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	jedes zweite Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	1	1	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	24	nein
Seminar	2	2	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	24	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Entstehung und Vorkommen von Biofilmen zu beschreiben
- analytische Verfahren zur strukturellen Charakterisierung von Biofilmen zu erläutern
- Wege der mikrobiellen Kommunikation darzustellen
- Einsatzgebiete von Biofilmen in der Biotechnologie zu erläutern
- Reaktortypen für Biofilm-nutzende Verfahren auszuwählen
- Maßnahmen zur Kontrolle bzw. Unterdrückung der Biofilmbildung aufzuzeigen

Inhalte

Vorlesung

- Grundlagen und Mechanismen der Biofilmbildung
- Quorum-Sensing (Mikrobielle Kommunikationsmechanismen)
- Stofftransport in Biofilmen
- Visualisierung von Biofilmen
- Biokorrosion und Biofouling
- Maßnahmen gegen Biofilmbildung
- Biofilme als Produktionssysteme
- Biofilme in der Abwasserbehandlung

Seminar

- Studentische Vorträge zum Themenbereich Biofilme

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Seminar	Vortrag	20 min zzgl. Diskussion	

Literatur

Vorlesung

- R. J. Doyle (Hrsg.), Microbial Growth in Biofilms, Academic Press Inc. 2001
- H.-C. Flemming, P. Sriyutha Murthy, R. Venkatesan, K. E. Cooksey, Marine and Industrial Biofouling, Springer 2009
- H.-C. Flemming, Biofilme, Biofouling und mikrobielle Schädigung von Werkstoffen, Oldenbourg Verlag 1994
- K. Muffler, R. Ulber (Hrsg.), Productive Biofilms, Springer 2014
- Z. Lewandowski, H. Beyenal, Fundamentals of Biofilm Research, 2. Auflage, CRC Press Inc. 2013
- Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Seminar

- Literaturauswahl erfolgt durch die Studierenden

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler	**am**	18.12.2023

Name des Moduls	**Zellkulturtechniken**
Name des Moduls (engl)	Tissue Engineering
Abkürzung des Moduls	TIEN
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Kerstin Troidl
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2	3	Prof. Dr. Kerstin Troidl	-	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Grundbegriffe der Zell- und Gewebekulturtechniken zu erläutern
- die Prozesse zur Etablierung von Primärzellen, Zelllinien und transformierten Zellen zu beschreiben
- Beispiele innovativer/zukunftsweisender Anwendungen des Tissue Engineering anhand von Originalpublikationen zu erarbeiten und zu diskutieren.

Inhalte

- Zellen und Gewebe, Extrazelluläre Matrix
- Organstruktur und Vaskularisierung
- Zellkultur von Primärzellen, Zelllinien und transformierten Zellen
- Adhärente Zellen und Suspensionskulturen
- Zelllinien und Primärkulturen, Gewebekultur
- adulte und embryonale Stammzellen: Isolierung, Charakterisierung und Anwendungen, Zelldifferenzierung
- Funktionelle Assays und *in-vitro*-Modelle (Zellproliferation, Zellviabilität, Flusskammern, Wundheilungsassay)
- Zellkultur in 2D und 3D, Organoide
- Bildgebende Systeme, Färbung, Marker
- Biologischer Organersatz aus differenzierten Zellen oder Stammzellen (Scaffolds, Dezellularisierung, 3D Druck, Organ-on-chip)
- Ethische Aspekte des Tissue Engineerings

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Portfolioprüfung	-	

Literatur

Vorlesung

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2017): Molekularbiologie der Zelle. 6. Auflage, Wiley-VCH Weinheim.
- Schmitz, S. (2011): Der Experimentator: Zellkultur. 3. Auflage, Springer-Verlag,
- Berlin/Heidelberg.
- Gstraunthaler, G., Lindl, T. (2013): Zell- und Gewebekultur. 7. Auflage. Springer-Verlag,
- Berlin/Heidelberg.
- Lanza, Langer, Vacanti (2020): Principles of Tissue Engineering. 5. Auflage, Elsevier, Amsterdam.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Pharmakologie und Toxikologie**
Name des Moduls (engl)	Pharmacology and Toxicoloy
Abkürzung des Moduls	PHAR
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Maik Lehmann / N.N.
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	**Sprache**	Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Maik Lehmann N.N.	15	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- grundlegende Mechanismen der Pharmakokinetik und der Pharmakodynamik zu beschreiben
- die Entwicklung und die Anwendungsgebiete von Arzneistoffen zu erläutern
- die klinische Pharmakologie wichtiger Organsysteme wiederzugeben
- die Wirkung einzelner Arzneistoffgruppen zu skizzieren
- die toxikologischen Eigenschaften wichtiger Stoffgruppen und Industriechemikalien zu erklären
- die Mechanismen toxischer Wirkungen zu beschreiben
- Maßnahmen zur Vergiftungsbehandlung zu entwickeln

Inhalte

Vorlesung

- Grundbegriffe der Pharmakologie
- Grundlagen der Pharmakodynamik (Mechanismen der Pharmakonwirkung, Zusammenhänge zwischen Dosis und Wirkung)
- Grundlagen der Pharmakokinetik (Absorption, Verteilung, Metabolisierung und Elimination eines Pharmakons)
- Beziehung zwischen Pharmakokinetik und Pharmakodynamik
- Entwicklung und Anwendung von Arzneimitteln
- klinische Pharmakologie einzelner Organsysteme
- antibakterielle Pharmaka, Antimykotika, Virustatika
- Grundbegriffe der Toxikologie
- Toxikokinetik und Mechanismen akuter Toxizität
- Vergiftungen und Prinzipien der Vergiftungsbehandlung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Vortrag	30 min	100 %

Literatur
Freissmuth, M., Offermanns, S., Böhm S. (2016): Pharmakologie und Toxikologie, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg. Lüllmann, H. und Mohr, K. (2016): Pharmakologie und Toxikologie, 18. Auflage, Thieme Verlag Graefe, K.H., Lutz, W., Bönisch, H., (2016): Pharmakologie und Toxikologie, 2. Auflage, Duale Reihe, Thieme Verlag.

Anmerkungen
keine

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Scientific Communication and Management**
Name des Moduls (engl)	Scientific Communication and Management
Abkürzung des Moduls	SCIM
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Dr. Ralf Dahm
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	2	3	Dr. Ralf Dahm	15	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- Kommunikationsstrategien verschiedenen Kontexten anzupassen
- erfolgreiches Fundraising zu betreiben und
- verschiedene Arten von Projekten zu managen

Inhalte

Vorlesung
- Grundlagen des Projektmanagements
- Effektive Kommunikation
- Erfolgreiches Fundraising

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Vortrag	30 min	100 %

Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Anmerkungen

keine

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Algorithmische Bioinformatik**
Name des Moduls (engl)	Bioinformatics Algorithms
Abkürzung des Moduls	ALBI
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Angewandte Bioinformatik B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Asis Hallab
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	25	nein
Übungen (Präsenz)	2	3	Prof. Dr. Asis Hallab	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- geeignete Algorithmen zur Lösung bioinformatischer Fragestellungen zu bewerten und zu implementieren - Bioinformatische Softwarepakete zu installieren, zu vergleichen und zu beurteilen
- Methoden zur Verarbeitung biologischer Daten problemorientiert auszuwählen

Inhalte

Vorlesung

- Sequenzierung und Assemblierung
- Multiple Sequenzalignments
- Phylogenie, vergleichende Genomik
- Profile und positionsspezifische Scorematrizen
- Hidden Markov Modelle
- Strukturvorhersage von Proteinen
- Sekundärstrukturvorhersage von RNA
- Anwendung von bioinformatischen Softwarepaketen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100 %
Studienleistung	Übungsprojekt		-	

Literatur
Präsentationsfolien und Aufgabensammlung zur Vorlesung R. Merkl und S. Waack, Bioinformatik Interaktiv: Algorithmen und Praxis, Wiley-VCH H.-J. Böckenhauer und D. Bongartz, Algorithmische Grundlagen der Bioinformatik-Modelle, Methoden und Komplexitat, Teubner N.C. Jones, P.A. Pevzner, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, The MIT Press G. Steger, Bioinformatik. Methoden zur Vorhersage von RNA- und Proteinstruktur, Birkhäuser D.W. Mount, Bioinformatics: sequence and genome analysis, CSHL Press P.M. Selzer, R.J. Marhöfer, O. Koch, Angewandte Bioinformatik - Eine Einführung, Springer-Verlag (eBook) T. Dandekar, M. Kunz, Bioinformatik - Ein einführendes Lehrbuch, Springer-Verlag (eBook) M.-Th. Hütt, M. Dehnert, Methoden der Bioinformatik - Eine Einführung zur Anwendung in Biologie und Medizin, Springer-Verlag (eBook) Insbesondere empfehlenswert: Durbin, Eddy, Krogh, Mitchison - Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids

Anmerkungen
Das Modul wird auch im SG Angewandte Bioinformatik B.Sc. angeboten

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Industrielle Mikrobiologie**
Name des Moduls (engl)	Industrial Microbiology
Abkürzung des Moduls	IMIK
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	jedes zweite Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2	3	Prof. Dr.-Ing Kai Muffler	50	Nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Produktionsverfahren für wichtige nieder- und hochmolekulare biotechnische Produkte wiederzugeben und zu vergleichen
- Zusammenhänge zwischen den Leistungen bzw. Bedürfnissen der Zellen und der Prozessgestaltung zu beschreiben
- Vor- und Nachteile mikrobieller Produktionsverfahren zu erläutern

Inhalte

Vorlesung

- Verfahren zur Produktion niedermolekularer Substanzen: Alkohole, Organische Säuren, Antibiotika, Vitamine
- Verfahren zur Produktion hochmolekularer Substanzen: Polysaccharide, Proteine

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	60 min	

Literatur

Vorlesung

- R.D. Schmid, Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, 3. Aufl., Wiley-VCH 2016
- H. Sahm, G. Antranikian, K.-P. Stahmann, R. Takors (Hrsg.), Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum 2013
- D. B. Wilson, H. Sahm, K.-P. Stahmann, M. Koffas (Hrsg.), Industrial Microbiology, Wiley-VCH 2020

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler	**am**	18.12.2023

Name des Moduls	**Wirtschaft und Recht 1**
Name des Moduls (engl)	Business management and law 1
Abkürzung des Moduls	WIRR 1
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering B.Eng.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Martin Pudlik
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	90 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	4	Prof. Dr. Martin Pudlik	50	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Entstehung und die Begründung der BWL als Entscheidungslehre sowie Bezüge zur VWL, Technik und anderen Wissenschaften verstehen
- Probleme der betrieblichen Funktionsbereiche im Systemzusammenhang begreifen
- Grundlegende Begriffe, Lösungsansätze, Modelle, Methoden und Verfahren der allgemeinen BWL beherrschen.

Inhalte

Vorlesung:

- Entwicklung der BWL, Ziele, Kennzahlen und betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren
- Industriebetriebslehre: Produktionsfunktionen, Produktionsplanung und –steuerung,
- Marketing: Marktforschung und grundlegendes absatzpolitisches Instrumentarium
- Personal: Personalauswahl, Arbeitsplatzgestaltung, Entlohnung und Mitbestimmung
- Rechtsformen, Steuern, Standortfaktoren und Standortwahl
- Investition und Finanzierung
- Organisation und Unternehmensführung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min	

Literatur

Vorlesung
G. Wöhe (2020): Allgemeine BWL, München

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	**am**	30.01.2024

Name des Moduls	**Werkstoffkunde**
Name des Moduls (engl)	Material Science
Abkürzung des Moduls	WESK
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering B.Eng.
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr Urban Weber
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	3
Regelsemester	4	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung mit integrierten Übungen (Werkstoffe)	2		Weber	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Herstellung verschiedener Werkstoffe (Metalle, Kunststoffe, Keramiken) zu beschreiben
- den strukturellen Aufbau von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen zu erklären und sich daraus ergebende Eigenschaften abzuleiten, sowie Prüfverfahren zu erläutern
- geeignete Werkstoffe für Anwendungen in der Prozesstechnik, z.B. Chemieanlagenbau auszuwählen

Inhalte

Vorlesung:

- Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen: metallische Bindung, Kristallstrukturen, Gitterfehler, Polymorphie, Gefüge
- Elastische und plastische Verformung: Kaltverfestigung, Rekristallisation
- Legierungen: Legierungsarten, Zustandsdiagramme
- Werkstoffprüfung: Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchverhalten, Kerbschlagbiegeprüfung, Härteprüfungen
- Chemische Eigenschaften: Korrosion und Korrosionsschutz
- Eisenwerkstoffe: Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Roheisen- und Stahlerzeugung
- Nichteisenmetalle: Aluminium, Magnesium, Kupfer, Titan, Nickel
- Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffe, Glas, Keramische Werkstoffe

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	

Literatur
Vorlesung • H. Czichos, B. Skrotzki, F.-G. Simon; Werkstoffe, Springer-Verlag 2013 (auch als ebook verfügbar) • B. Arnold: Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure, Springer Vieweg, 2017 (auch als ebook verfügbar) • H.-J. Bargel: Werkstoffkunde : Strukturen - grundlegende Eigenschaften, 2022, Springer Berlin Heidelberg (auch als ebook verfügbar)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Urban Weber	**am**	19.12.2023

Name des Moduls	**Projektarbeit**
Name des Moduls (engl)	Project
Abkürzung des Moduls	PRBT
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Im SG Biotechnologie tätige Dozenten
Formale Voraussetzungen	SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	30 h	**Gewichtung**	6
Regelsemester	5	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Semester	**Sprache**	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Praxisprojekt	4	5	Im SG Biotechnologie tätige Dozentinnen und Dozenten		ja
Selbststudium	1	1	-	-	-

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Ein von der Betreuerin oder vom Betreuer gestelltes Projekt zu strukturieren und zu planen
- Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen
- Experimentelle Arbeiten zu planen und unter Anleitung im Labor durchzuführen
- Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen
- Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten
- Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen

Inhalte

- Ein abgegrenztes Projekt aus dem Themenkreis Biotechnologie, Biomedizin, Bioverfahrenstechnik oder angrenzender Gebiete soll - angeleitet durch einen Betreuer - eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Praktische Tätigkeiten	Schriftliche Ausarbeitung	-	

Literatur
Wird von der Betreuerin oder vom Betreuer spezifisch für das Projekt aktuell bereitgestellt

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	05.05.2024

Name des Moduls	**Kooperatives Praxismodul**
Name des Moduls (engl)	Cooperative Practical Module
Abkürzung des Moduls	KOOP
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Im SG Biotechnologie, SG Medizinische Biotechnologie, SG Synthetische Biotechnologie tätige Dozentinnen und Dozenten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	900 h	**ECTS**	30
Selbststudium	900 h	**Gewichtung**	30
Regelsemester	6	**Dauer**	6 Monate
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Praxisprojekt	0	30	Im SG Biotechnologie tätige Dozent*innen und/oder externe Betreuer*innen in Industrie-unternehmen und/oder Forschungs-institutionen und/oder Hochschulen und Universitäten	-	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die täglichen Arbeitsabläufe und organisatorischen Strukturen in Industrieunternehmen oder Forschungsabteilungen an Universitäten und Hochschulen im Bereich Biotechnologie, Verfahrenstechnik und/oder Bioinformatik kennenzulernen und zu verstehen.
- an bereits etablierten Projekten und Prozessen im Labor aktiv teilzunehmen.
- theoretische Kenntnisse praktisch anzuwenden und die entsprechenden Fähigkeiten zu vertiefen.
- standardisierte Arbeitsprozesse durchzuführen und dabei Unterstützung zu leisten.
- effektiv mit Mitarbeitenden zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
- sich in bestehende Teams zu integrieren und aktiv an der Teamarbeit teilzunehmen.
- Wissen über laborspezifische und betriebliche Regulationsmechanismen zu erwerben.
- sich mit relevanten rechtlichen Gesichtspunkten auseinanderzusetzen und diese praktisch umzusetzen.

- das Modul als Kombination aus theoretischen und praktischen Anteilen zu gestalten, indem Forschungsprojekte mit theoretischem Wissen über betriebliche und laborspezifische Regulationsmechanismen zu erwerben.
- Schulungen zu rechtlichen Rahmenbedingungen und Sicherheitsvorschriften zu absolvieren.
- theoretische Kenntnisse im praktischen Arbeitsumfeld anzuwenden und umzusetzen.
- in laufenden Projekten und Arbeitsprozessen zu unterstützen und mitzuwirken.

Das "Kooperative Praxismodul" bietet somit eine umfassende Vorbereitung auf die beruflichen Anforderungen in Industrie und Forschung und trägt zur Entwicklung sowohl der fachlichen als auch der sozialen Kompetenzen der Studierenden bei.

Inhalte

Das Modul sollte bevorzugt in einem Unternehmen oder in einer Forschungsinstitution, kann aber auch an der TH Bingen selbst durchgeführt werden.

Die Bearbeitung des Projektes soll neben der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bearbeitung auch folgende Aspekte berücksichtigen:

- Kennenlernen und Verstehen der täglichen Arbeitsabläufe und organisatorischen Strukturen in Industrieunternehmen oder Forschungsabteilungen.
- Beobachtung und Beteiligung an bereits etablierten Projekten und Prozessen.
- Vertiefung der Fähigkeiten zur praktischen Anwendung theoretischer Kenntnisse.
- Durchführung und Unterstützung bei standardisierten Arbeitsprozessen.
- Entwicklung der Fähigkeiten zur effektiven Kommunikation und Zusammenarbeit mit Mitarbeitenden.
- Integration in bestehende Teams und aktive Teilnahme an der Teamarbeit.
- Erwerb von Wissen über laborspezifische und betriebliche Regulationsmechanismen.
- Auseinandersetzung mit relevanten rechtlichen Gesichtspunkten und deren praktischer Umsetzung.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Praktische Tätigkeiten	Praktikums-bericht	-	

Literatur

Wird von der Betreuerin oder vom Betreuer spezifisch für das Projekt aktuell bereitgestellt

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025

Name des Moduls	**Betriebliche Praxis**
Name des Moduls (engl)	Internship
Abkürzung des Moduls	BEPR
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc. (praxisintegrierend)
Modulverantwortliche Person	Im SG Biotechnologie, SG Medizinische Biotechnologie, SG Synthetische Biotechnologie tätige Dozentinnen und Dozenten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	900 h	**ECTS**	30
Selbststudium	900 h	**Gewichtung**	30
Regelsemester	6	**Dauer**	6 Monate
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	**Sprache**	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Praxisprojekt	0	30	Im SG Biotechnologie tätige Dozent*innen und/oder externe Betreuer*innen an Industrie-unternehmen und/oder Forschungs-institutionen und/oder Hochschulen und Universitäten	-	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Ein von der Betreuerin oder vom Betreuer gestelltes Projekt eigenständig zu strukturieren und zu planen
- Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen
- Experimentelle Arbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien zu planen und auszuführen –
- Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen
- Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren

Inhalte

- Ein umfangreiches Projekt aus dem Themenkreis Biotechnologie, Biomedizin. Bioverfahrenstechnik oder angrenzender Gebiete soll - angeleitet durch einen betriebs- und einen hochschulinternen Betreuer - eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden.

- Das Modul wird im Praktikumsbetrieb durchgeführt. Die Bearbeitung des Projektes soll neben der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bearbeitung auch die betriebswirtschaftlichen und unternehmensspezifischen Randbedingungen berücksichtigen.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Praktische Tätigkeiten	Vortrag mit anschließender Diskussion	-	

Literatur
Wird von der Betreuerin oder vom Betreuer spezifisch für das Projekt aktuell bereitgestellt

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025

Name des Moduls	**Praxisphase**
Name des Moduls (engl)	Practical Work
Abkürzung des Moduls	PRAX
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Im SG Biotechnologie, SG Medizinische Biotechnologie, SG Synthetische Biotechnologie tätige Dozentinnen und Dozenten
Formale Voraussetzungen	SL zum Modul ABIO erfolgreich abgeschlossen

Workload	13 zusammenhängende Wochen in Vollzeit außerhalb oder innerhalb der Hochschule, zzgl. Berichtsanfer□gung	**ECTS**	18
Selbststudium		**Gewichtung**	15
Regelsemester	7	**Dauer**	13 Wochen
Häufigkeit	Jedes Semester	**Sprache**	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Praktische Arbeit Selbststudium	0	15	Im SG Biotechnologie tätige Dozent*innen und/oder externe Betreuer*innen in Industrie-unternehmen und/oder Forschungs-institutionen und/oder Hochschulen und Universitäten		ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Ein vom Betreuer gestelltes Projekt eigenständig zu strukturieren und zu planen
- Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen
- Experimentelle Arbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien zu planen und auszuführen
- Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert in Form eines wissenschaftlichen Posters darzustellen
- Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren

Inhalte
• Ein umfangreiches Projekt aus dem Themenkreis Biotechnologie, Biomedizin, Bioverfahrenstechnik oder angrenzender Gebiete soll - angeleitet durch einen Betreuer - eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden. • Abhängig davon, ob das Modul in einem Betrieb oder einer Forschungsinstitution durchgeführt wird, werden die Studierenden mit unterschiedlichen Inhalten konfrontiert. • Während im betrieblichen Umfeld die Arbeitsweise unter betriebswirtschaftlichen Kriterien im Vordergrund steht, so werden im Forschungsumfeld eher (natur)wissenschaftliches Vorgehen und Deduktion im Fokus stehen.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Praktische Tätigkeiten	Wissen-schaftliches Poster (A1)	-	

Literatur
Wird von der Betreuerin oder vom Betreuer spezifisch für das Projekt aktuell bereitgestellt

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025

Name des Moduls	**Bachelorarbeit und Kolloquium**
Name des Moduls (engl)	Bachelor Thesis
Abkürzung des Moduls	BAKO
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Biotechnologie B.Sc.
Modulverantwortliche Person	Im SG Biotechnologie, SG Medizinische Biotechnologie, SG Synthetische Biotechnologie tätige Dozentinnen und Dozenten
Formale Voraussetzungen	Regelung durch Prüfungsordnung (SG-PO)

Workload	11 Wochen	**ECTS**	12
Selbststudium	330 h Bearbeitungszeit Abschlussarbeit, 30 h Vorbereitungszeit und Durchführung Kolloquium	**Gewichtung**	30
Regelsemester	7	**Dauer**	11 Wochen
Häufigkeit	Jedes Semester	**Sprache**	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Abschlussarbeit nach § 17 APO	0	11	Im SG Biotechnologie tätige Dozent*innen und/oder externe Betreuer*innen in Industrie-unternehmen und/oder Forschungs-institutionen und/oder Hochschulen und Universitäten		ja
Kolloquium nach § 17 (9) APO		1	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer*in, ggf. gemeinsam mit Betreuer*in in Betrieb oder Institution bei externer Bachelorarbeit		ja

Lernzielergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • Ein vom Betreuer gestelltes Projekt eigenständig zu strukturieren und zu planen • Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen • Das Thema in einen Gesamtkontext einzuordnen • Experimentelle Arbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien zu planen und durchzuführen • Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen • Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten • Neuartige Lösungen aufgrund der Ergebnisse vorzuschlagen und zu vertreten • Die Inhalte der Arbeit in Form einer Präsentation in begrenzter Zeit strukturiert und vollständig darzustellen

Inhalte
Ein umfangreiches Projekt aus dem Themenkreis Biotechnologie, Biomedizin, Bioverfahrenstechnik oder angrenzender Gebiete soll - angeleitet durch eine Betreuerin oder durch einen Betreuer - eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden. • Abhängig davon, ob das Modul in einem Betrieb oder einer Forschungsinstitution durchgeführt wird, werden die Studierenden mit unterschiedlichen Inhalten konfrontiert. • Während im betrieblichen Umfeld die Arbeitsweise unter betriebswirtschaftlichen Kriterien im Vordergrund steht, werden im Forschungsumfeld eher (natur)wissenschaftliches Vorgehen und Deduktion im Fokus stehen.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Abschlussarbeit nach § 17 APO	Bachelorarbeit	Fristgerechte Abgabe der Bachelorarbeit (vgl. § 17 (6) APO) und deren Anerkennung durch den/die Betreuer*in		75 %
Kolloquium nach § 17 (9) APO	Kolloquium	Vortrag mit anschließender Diskussion (Kolloquium)		25 %

Literatur
Wird von der Betreuerin oder vom Betreuer spezifisch für das Projekt aktuell bereitgestellt

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Maik Lehmann	**am**	31.03.2025