

Modulkatalog

für den Studiengang

Bachelor Biotechnologie

gültig im

Wintersemester 2018

gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Inhaltsverzeichnis

Bachelorarbeit.....	3
Baugruppen biotechnologischer Anlagen.....	5
Biochemie.....	8
Biodatenanalyse und Modellierung	12
Bioinformatik.....	14
Biologie.....	16
Biomaterialien/Werkstoffe	19
Bioprozess-MSR-Technik.....	21
Biostatistik.....	23
Bioverfahrenstechnik/Aufarbeitungstechnik.....	25
Bioverfahrenstechnik/Fermentationstechnik.....	27
Chemie 1.....	29
Chemie 2.....	31
GMP (Good Manufacturing Practice).....	33
Grundlagen der Elektronik.....	35
Grundlagen der Gentechnik.....	37
Grundlagen der Zellkulturtechnik.....	39
Informatik für Biotechnologen	41
Mathematik 1.....	43
Mathematik 2.....	45
Mikrobiologie.....	47
Physik 1.....	51
Physik 2.....	53
Praxismodul.....	55
Prozessanalytik.....	57
Soft Skills.....	59
Technische Mikrobiologie/Bioprodukte.....	61
Technisches Englisch 1	63
Technisches Englisch 2	65

Bachelorarbeit

(Modulnummer: MT.1.270)

Modulkoordinator: alle Professoren des Fachbereichs
Semester: SS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 12

Inhalt

Selbständiges Erstellen der Bachelorarbeit. Näheres regelt die Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

Qualifikationsziele

Schriftlicher Nachweis über die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung einer Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Arbeitstechniken.

Selbstständiges Bearbeiten einer Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Arbeitstechniken.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

168 ECTS Credits. Erfolgreicher Abschluss aller vorangegangenen Module inklusive des Praxismoduls.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

Bachelorarbeit
(Umfang ca. 50 Seiten, Bearbeitungszeit 6 Wochen)
Näheres regelt die Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	0
Selbststudium (h)	360
Gesamtzeitaufwand (h)	360

Lehrmaterialien

themenspezifisch

Literaturangaben

- Deutsche Forschungsgemeinschaft: Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis: Empfehlungen der Kommission "Selbstkontrolle in der Wissenschaft", Wiley-VCH, Weinheim, 2013.

- Kremer, B. P.: Vom Referat bis zur Examensarbeit – Naturwissenschaftliche Texte perfekt verfassen und gestalten, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2014.
- Rossig, W. E.: Wissenschaftliche Arbeiten : Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen, BerlinDruck, Achim, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 6. Semester

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 6. Semester

Baugruppen biotechnologischer Anlagen

(Modulnummer: MT.1.238)

Modulkoordinator: Prof. Michael Pfaff

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

- **Fließschemata**
 - Grundfließbild, Verfahrensließbild, RI-Fließbild
- **Rohrleitungen und Armaturen**
 - Werkstoffe, Formstücke, Dehnungsausgleich, Isolierung
 - Schieber, Klappen, Hähne, Ventile, Stellantriebe
 - Berechnung von Durchfluss und Druckverlust in Rohrleitungssystemen
 - Anlagenkennlinien von Rohrleitungssystemen
- **Verbindungstechnik**
 - Schrauben, Flanschen, Schweißen, Kleben
- **Wärmeübertrager**
 - Bauarten, Betriebsweisen
 - Berechnung der erforderlichen Wärmeübertragungsfläche
- **Zylindrische Behälter unter Innendruck**
 - Berechnung der erforderlichen Wandstärke
- **Rührkessel**
 - Rührkessel als Mischapparate und als Wärmeübertrager
- **Kolonnen**
 - Bauarten, typische Einsatzgebiete
- **Pumpen**
 - Bauarten von Pumpen
 - Kennlinien von Kolben- und Kreiselpumpen
 - Auslegung von Kreiselpumpen anhand von Anlagen- und Pumpenkennlinien
- **Verdichter**
 - Bauarten, Grundprinzipien der Auslegung
- **Elektromotoren**
 - Drehstrom-Asynchronmotoren, Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie, Drehzahlverstellung durch Polumschaltung und Frequenzumrichter
 - Gleichstrommotoren, Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie
- **Getriebe**
 - Getriebe für Elektromotoren

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über fachliche und methodische Kompetenzen (Wissen, Verstehen, Anwenden, Analysieren, Bewerten, Entwickeln) insbesondere auf den folgenden Gebieten:

- Aufbau und Funktionsweise wesentlicher Maschinen und Apparate in der Biotechnologie

-
- Grundlagen der Dimensionierung ausgewählter Maschinen- und Apparateelemente für typische Einsatzfälle

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

Vorlesungen, Übungen

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss der Module Mathematik, Physik, Chemie (jeweils 1 und 2) als auch die parallele Absolvierung des Moduls Grundlagen der Elektronik werden empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben

Literaturangaben

- Wagner, W.: Rohrleitungstechnik, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2012.
- Decker, K-H.: Maschinenelemente, Carl Hanser Verlag, München, 2014.
- Wagner, W.: Wärmeaustauscher. Grundlagen, Aufbau und Funktion thermischer Apparate, Vogel Business Media, Würzburg, 2015.
- Zlokarnik, M.: Rührtechnik. In: Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, Band 4, Verlag Chemie, Weinheim, 1972.
- Sattler, K.: Thermische Trennverfahren., Wiley-VCH, Weinheim, 2001.
- Wagner, W.: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2009.
- Bohl, W., Elmendorf, W.: Strömungsmaschinen 1, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2013.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 3. Semester

Das Modul schafft wichtige Voraussetzungen insbesondere für die nachfolgenden Module "Bioverfahrenstechnik/Fermentationstechnik", "Bioverfahrenstechnik/Aufarbeitungstechnik" sowie "Bioprozess-MSR-Technik".

Biochemie

(Modulnummer: MT.1.255)

Modulkoordinator: Prof. Sibyll Pollok

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung:

Bioenergetik

- Grundprinzipien des Stoffwechsels
- Biochemisch relevante Stoffklassen

Biochemie der Proteine

- Aufbau & Klassifizierung der α -L-Aminosäuren
- Aufbau & Einteilung der Peptide & Proteine
- Funktion der Proteine
- Merkmale, Klassifizierung, Aufbau & Regulation von Enzymen
- Biosynthese der Proteine
- Co- bzw. post-translationale Sortierung der Proteine
- Co- bzw. post-translationale Modifikation der Proteine
- Strukturhierarchie-Ebenen der Proteine
- Faltung der Proteine in die aktive dreidimensionale Konformation
- Intrazellulärer Abbau der Proteine
- Abbau der Aminosäuren

Ausgewählte Methoden der Protein-Biochemie

- Exkurs Antikörper und humanes Serumalbumin
- Quantitative Proteinbestimmung
- Säulenchromatographische Trennung komplexer Proteingemische
- Elektrophoretische Trennung der Proteine
- Färbung der Proteinen in Gelen
- Anwendung von Antikörpern
- Spektrophotometrische Untersuchung von Enzym-Reaktionen

Biochemie der Nucleinsäuren

- Aufbau der Nucleobasen, Nucleoside, Nucleotide
- Funktion der Nucleotide & Nucleotid-Derivate
- Biosynthese der Purin- & Pyrimidin-Nucleotide

- Abbau der Nukleotide
- Pathobiochemische Störungen des Nukleotid-Abbaus
- Aufbau der Polynukleotide bzw. Nukleinsäuren
- Funktion der Nukleinsäuren

Ausgewählte Methoden der Nukleinsäure-Biochemie

- Isolation von Nukleinsäuren
- Enzymatische Modifikation von Nukleinsäuren
- Thermale Amplifikation von Nukleinsäuren durch PCR
- Elektrophoretische Trennung und Anfärbung von Nukleinsäuren

Regulation des Glucose-Stoffwechsels

- Insulin als anaboles Peptidhormon
- Mechanismen der ATP-Bildung
- Intrazellulärer Glucose-Abbau (Glykolyse, Citrat-Zyklus, oxidative Phosphorylierung, anaerobe Metabolisierung von Pyruvat)
- Gluconeogenese
- Glykogen-Stoffwechsel
- Zeitlicher Verlauf der Energiebereitstellung bei Belastung

Praktikum:

Versuchskomplex Mikroliterpipetten & Puffer

- Umgang mit Mikroliterpipetten
- Herstellung von Pufferlösungen

Versuchskomplex Nukleinsäuren

- Isolation und Charakterisierung von Nukleinsäuren
- *Taq*-Polymerase als Metallionen-aktiviertes Enzym bei der thermalen Amplifikation von DNA
- Hyperchromie-Effekt von Nukleinsäuren

Versuchskomplex Proteine

- Ionenaustauschchromatographie von Protein-Gemischen
- Größenausschlusschromatographie von Protein-Farbstoff-Gemischen
- Affinitätschromatographie von Protein-Gemischen
- Quantitative Proteinbestimmung nach Bradford im Mikroformat
- Diskontinuierliche SDS-PAGE & Coomassiefärbung

Versuchskomplex Kohlenhydrate & Enzyme

- Optisch-enzymatischer Lactat-Dehydrogenase-Test

Qualifikationsziele

Fach-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

-
- einen Überblick über grundlegende Stoffwechselfvorgänge von Nukleotiden/Nukleinsäuren, Aminosäuren/Proteinen und Kohlenhydraten beim Menschen zu geben
 - Mechanismen der ATP-Bildung zu erinnern
 - Beziehungen zwischen Struktur und Funktion von Biomolekülen zu erinnern und darzustellen
 - molekulare Interaktionen von Biomolekülen als Bestandteil komplexer biochemischer Prozesse zu verstehen und anzuwenden
 - biochemische Reaktionen als enzymkatalysierte und in Form von Stoffwechselbahnen ablaufende Prozesse einzuordnen
 - Kenntnis und Verständnis molekularer Grundprinzipien als Ansatzpunkte für die Entwicklung von Pharmaka einzubringen
 - die Struktur und Funktion von Antikörpern zu kennen sowie einen Überblick über die vielfältigen Anwendungen von Antikörpern in der Bioanalytik, Diagnostik und Medizin zu geben
 - grundlegende Methoden zur Separation und Analyse von Nukleinsäuren und Proteinen zu kennen, zielgerichtet auszuwählen & kombiniert anzuwenden
 - grundlegende Methoden zur Enzymologie zu kennen und anzuwenden
 - Ergebnisse von Experimenten zu interpretieren, kritisch zu bewerten bzw. zu diskutieren

Sozial- & Selbstkompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- selbstmotiviert zu lernen
- ausgewählte Aspekte biochemischer Prozesse in der Gruppe zu diskutieren
- verantwortungsbewusst im Labor zu arbeiten
- selbständig die Durchführung biochemischer Experimente zu organisieren und in der Gruppe arbeitsteilig durchzuführen
- zur selbständigen Umsetzung von Arbeitsvorschriften
- mit bislang unbekannten Geräten Trennungen und Analysen von Biomolekülen durchzuführen
- schriftliche Dokumentation von Daten in Form wissenschaftlicher Protokolle durchzuführen
- die gewonnenen Resultate im Zusammenhang einer Forschungsthematik einzuordnen und kritisch zu beurteilen
- Fachbegriffe als Voraussetzung für eine Kommunikationsebene mit Mediziner*innen, Pharmazeuten und verwandten Fachgebieten korrekt anzuwenden

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	6

Die Vorlesung findet als seminaristischer Unterricht mit Präsentation über Beamer bzw. Tafelarbeit und interaktiver Beteiligung der Studierenden statt. Gegenstand der begleitenden Übung ist die Festigung und Vertiefung der Vorlesungsinhalte sowie die Anregung zur weiterführenden individuellen Auseinandersetzung mit ausgewählten biochemischen Themenkomplexen. Ziel des Praktikums ist die eigenständige Durchführung von Experimenten, welche auf die Vorlesungsinhalte abgestimmt sind bzw. diese ergänzen. Anhand vorgegebener Versuchsvorschriften arbeiten die Studierenden zielorientiert in Zweier- bzw. Dreiergruppen, führen Ergebnisgespräche mit den Praktikumsbetreuern und fertigen entsprechende Versuchsprotokolle an. Die aktualisierten Vorlesungs- bzw. Praktikums-Skripte werden den Studierenden in elektronischer Form oder als Ausdruck rechtzeitig zur Verfügung gestellt.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Für die erfolgreiche Teilnahme werden grundlegende Kenntnisse des Bachelor-Moduls „Biologie“ empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skripte

Literaturangaben

- Müller-Esterl, W.: Biochemie – Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Springer Spektrum, Berlin, 2017.
- Rasso: Duale Reihe Biochemie, Thieme, 2016.
- Berg et al.: Stryer Biochemie, Springer-Spektrum, Berlin, 2012.
- Heinrich et al.: Löffler/Petrides – Biochemie und Pathobiochemie, Springer, Berlin, 2014.
- Nelson et al.: Lehninger – Principles of Biochemistry, Macmillan, New York, 2010.
- Christen et al.: Biochemie und Molekularbiologie – Eine Einführung in 40 Lerneinheiten, Springer-Spektrum, Berlin, 2015.
- Horton et al.: Biochemie, Pearson Studium, München, 2013.
- Voet et al.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2010.
- Scharfl et al.: Biochemie und Molekularbiologie des Menschen, Elsevier, Urban und Fischer, München, 2009.
- Lottspeich et al.: Bioanalytik, Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2012.
- Richter: Praktische Biochemie – Grundlagen und Techniken, Thieme, Stuttgart, 2003.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 4. Semester

Grundlegende Kenntnisse für folgende Module des konsekutiven Master-Studiengangs Pharma-Biotechnologie: „Enzymtechnologie“, „Rekombinante Pharmawirkstoffe/Protein Engineering“ & „Pharmakologie und Toxikologie“

Biodatenanalyse und Modellierung

(Modulnummer: MT.1.254)

Modulkoordinator: Prof. Jane Neumann

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- Einführung in die Modellierung - Definition, Modellierungsablauf (Systembeschreibung, Fragestellung, mathematisches Modell, Interpretation), Taxonomie von Modellen
- Algorithmische Grundkonzepte der Biodatenanalyse und Modellierung
- qualitative Modellierung (Strukturbeschreibung, qualitative Vorhersagen, graphbasierte Modellierung)
- Modellfunktionen (Polynome, Exponential-, logarithmische, logistische Funktionen)
- Methoden der empirischen Modellierung (zeitliche und räumliche Modelle, Interpolation, Approximation, Regressionsmodelle, Gauss'sche Mischverteilungen, Modellanpassung, Methode der kleinsten Quadrate, Beurteilung der Modellgüte)
- Methoden der Prozessmodellierung (Populationsdynamik einer und mehrerer Populationen, Modelle biochemischer Reaktionen, Modelle der Pharmakokinetik, Replikatorndynamik, stochastische Prozesse)
- gewöhnliche Differentialgleichungen in der Prozessmodellierung (Modellbeschreibung mit GDL, numerische Verfahren: Euler-, Runge-Kutta-, Newton-Verfahren)
- Multivariate Datenanalyse (PCA, ICA, multivariate Regression, kanonische Korrelation, partial least squares)

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- allgemeine Modellierungsprinzipien auf konkrete Fragestellungen in der Biotechnologie zu übertragen
- biologische und biochemische Daten anhand ihrer Eigenschaften für den Modellierungsprozess zu klassifizieren
- ein zu modellierendes System formal zu beschreiben und Fragestellungen zum System zu formalisieren
- geeignete mathematische Modelle für konkrete Modellierungsszenarien zu identifizieren und/oder selbst zu entwerfen
- geeignete Modellfunktionen zu identifizieren und anzuwenden
- zeitliche und räumliche Modelle auf empirische Daten anzuwenden und die Güte der Modellanpassung zu evaluieren
- biologische und biochemische Prozesse mit Hilfe der Prozessmodellierung durch Berechnung oder Simulation vorherzusagen
- Machbarkeit von Prozessen auf der Basis von Prozessmodellen abzuschätzen
- einfache Algorithmen für die Modellierung biologischer und biochemischer Prozesse zu implementieren
- komplexe Standardverfahren zur Modellierung biologischer und biochemischer Prozesse anzuwenden

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	4

Gruppenarbeit als Seminararbeit mit Erarbeitung und Vorstellung eigener Lösungen sowie Praktikum im Labor (Arbeit am PC).

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss der Module "Mathematik 1 und 2" und "Biostatistik" sowie Grundkenntnisse in "Python" oder "Matlab" werden empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skript zur Vorlesung, detaillierte Praktikumsanleitungen (Intranet)

Literaturangaben

- Eck et al.: Mathematische Modellierung, Springer Spektrum, Berlin, 2017.
- Prüß et al.: Mathematische Modelle in der Biologie. Deterministische homogene Systeme, Birkhäuser, Basel [u.a.], 2008.
- Murray, J. D.: Mathematical Biology I. An Introduction, Springer, New York, NY [u.a.], 2002.
- Murray, J. D.: Mathematical Biology II. Spatial Models and Biomedical Applications, Springer, New York, NY [u.a.], 2002.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 4. Semester

Bioinformatik

(Modulnummer: MT.1.257)

Modulkoordinator: Prof. Alfred Gitter

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- Ergänzende mathematische Grundlagen (Graphentheorie, Biostatistik) und ihre Anwendung
- Entstehung der natürlichen biologischen Sequenzen (Evolution und Phylogenese)
- Biochemische und biophysikalische Eigenschaften von Aminosäuren und Proteinen, welche die dreidimensionale Struktur biologisch wichtiger Moleküle bestimmen
- Informatische Repräsentation von Sequenzen und die Analyse von Zeichenketten mit Python-Programmen
- Suche und Auswertung biomedizinischer Forschungsarbeiten mit PubMed und anderen Literatur-Datenbanken
- Informatische Darstellung und Analyse von Sequenzen durch Zeichenkettenverarbeitung und mit bioinformatischen Werkzeugen, die im Internet verfügbar sind
- Exemplarische Darstellung pathophysiologischer Konsequenzen von Sequenzveränderungen beim Menschen
- Mathematische Modellierung verschiedener, insbesondere biologischer Fragestellungen
- Wesen und Eigenschaften künstlicher Intelligenz und Beispiele für ihre Anwendung

Qualifikationsziele

Die oben genannten mathematischen Inhalte ermöglichen den Studenten, biomedizinische und biotechnologische Probleme in ein mathematisches Modell zu übersetzen, welches entweder selbst gelöst oder Mathematikern vermittelt werden kann. Kenntnisse der Entstehung und der chemischen und physikalischen Eigenschaften biologischer Sequenzen geben ein tieferes Verständnis biologisch aktiver Moleküle, insbesondere Proteine, und die Ansatzpunkte für ihre biotechnologische Veränderung. Der Umgang mit der Programmiersprache Python wird vertieft. Die Studenten sollen grundlegende Methoden der Zeichenkettenverarbeitung (Alignment, Dynamic programming) selbst programmieren können. Abhängig von den Vorkenntnissen der Studenten, wird auch die Darstellung bioinformatischer Daten mit dem Textsatzsystem Latex erlernt. Die Studenten üben Suche und Auswertung biomedizinischer Literatur und lernen verschiedene bioinformatische Werkzeuge zur Sequenzanalyse kennen. Dabei wird auch die Kommunikation in einer Arbeitsgruppe gefördert. Die Studenten sollen Kenntnisse über künstliche Intelligenz erwerben, mit denen sie Möglichkeiten und Grenzen ihrer Anwendung abschätzen können.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	4

Vorlesung; Übungsaufgaben mit Besprechung in der Vorlesung; Praktikum mit der rechnergestützten Bearbeitung der bioinformatischen Übungen anhand der Skripte

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Das Modul baut auf Kenntnissen auf, die in den molekularbiologischen und informatischen Modulen des 1. - 4. Semesters vermittelt werden. Notwendig sind insbesondere Grundkenntnisse der Programmiersprache Python.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skripte mit Literaturliste, welche Übungsaufgaben und die Praktikumsanleitung enthält, im Intranet der EAH

Literaturangaben

– Eine Literaturliste ist in den Skripten enthalten. Bücher sind in einem ausgewiesenen Bereich der Bibliothek verfügbar..

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 5. Semester

Biologie

(Modulnummer: MT.1.251)

Modulkoordinator: Dr. Ute Sack
Semester: WS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung (3 SWS):

- Struktur und Funktion der Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und Nukleinsäuren (Dr. Angermann 0,5 SWS)
- Entdeckung der Zelle als Organisationseinheit des Lebens durch technische Entwicklungen (Lichtmikroskopie, LSM, hochauflösende Fluoreszenz-Mikroskopie)
- Bau und Funktion der Eukaryotenzelle (biologische Membranen, Transportprozesse, Zellkompartimente, Zytoskelett, Zellverbindungen, Zellbewegung)
- Bau und Funktion der Prokaryotenzelle (Kolonie- und Zellmorphologie, GRAM-Verhalten)
- Bau und Funktion der Zellorganellen (Mitochondrien, Chloroplasten, Peroxisomen, Lysosomen, Vakuolen), Endosymbionten-Hypothese
- Energieerzeugung in eukaryotischen Zellen (Atmung, Gärung, Fotosynthese)
- Zellkern, Zellteilung (DNA-Replikation, Mitose), Zellzyklus
- Grundmechanismen der Genexpression
- Grundregeln der Vererbung
- Mutationen
- Zellbiologie des Blutes (Funktion von Blutzellen und Blutplasma)
- Grundlagen der Immunologie (Einteilung in das angeborene und erworbene bzw. zelluläre und humorale Immunsystem), Abwehr von Mikroorganismen
- Wachstum von Bakterien (biotische und abiotische Faktoren); Wachstumshemmung (Sterilisation, Desinfektion, Antibiotika); Hygiene

Übung (1 SWS, davon Dr. Angermann 0,25 SWS):

- vertiefende Betrachtung der in den Vorlesungen behandelten biologischen Strukturen und Prozesse mit Schwerpunkt auf der Herstellung von Zusammenhängen innerhalb der im Modul vermittelten Schwerpunkte aber auch zu angrenzenden Wissensgebieten (z.B. Chemie).

Qualifikationsziele

- Das Modul vermittelt Fachkompetenz über die Lebensinheit „Zelle“, die Studierenden sollen sich eine wissenschaftliche Denkweise aneignen, verfügen über ein fundiertes und anschlussfähiges Grundlagenwissen und sind zur Teilnahme an mikrobiologischen, biochemischen und biotechnologischen Modulen höherer Semester befähigt.
- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion der biologischen Makromoleküle als Voraussetzung für das Verständnis zum Aufbau und zur Funktion von Zellen und Geweben.

- Die Studierenden erkennen den Zusammenhang von der Entwicklung der Technik und der Erforschung zellulärer Strukturen und deren Funktionsweise.
- Sie können pro- und eukaryotische Zellen klassifizieren, deren Aufbau funktionell beschreiben und spezifische Merkmale erläutern.
- Sie verstehen die Grundprinzipien des zellulären Energiestoffwechsels pro- und eukaryotischer Zellen sowie grundlegende wichtige zelluläre Vorgänge und können diese benennen und erläutern (Zellteilung, Transportvorgänge, Zellbewegung, Proteinbiosynthese).
- Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für grundlegende Funktionen des humanen Immunsystems.
- Übungen geben Studierenden die Möglichkeit, erarbeitete Lerninhalte zu reflektieren und Lernstrategien zu optimieren; wissenschaftliche Sprachkompetenz wird vermittelt und gefördert.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	4

Vermittlungen von Grundkenntnissen in Vorlesungen; Vertiefung und Verknüpfung der erworbenen Wissenskomplexe in Übungen, Einsatz von Videomaterial

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Biologische Grundkenntnisse aus dem Schulunterricht der Gymnasialstufe werden empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript (Folien-Kopien als PDF-Dateien im Intranet der EAH)

Literaturangaben

- Hirsch-Kauffmann, Schweiger: Biologie für Mediziner, Thieme Verlag, Stuttgart, 2000.
- Hardin et al.: Beckers Welt der Zelle, Pearson Deutschland GmbH, Hallbergmoos, 2016.
- Munk, K.: Grundstudium Biologie. Biochemie, Zellbiologie, Ökologie, Evolution, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, 2000.
- Purves et al.: Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, München, 2000.
- Campbell et al.: Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2006.
- Fritzsche, O.: Mikrobiologie, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2016.

– Hoffmann, T.: Die Zelle, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1993.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 1. Semester

Biomaterialien/Werkstoffe

(Modulnummer: ST.1.337)

Modulkoordinator: Prof. Maik Kunert

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Grundlagen der Werkstoffe

- Bindung und Kristallstrukturen, Störungen des atomaren Aufbaus – Kristallbaufehler
- Legierungsstrukturen und Phasendiagramme
- Mechanische Eigenschaften (Elastizität, Plastizität, Festigkeit, Prüfung)
- Werkstoffversagen (Bruch, Ermüdung, Verschleiß, Korrosion)
- Zusammenhang von Herstellung und Eigenschaften

Einführung in die Biomaterialien

- Anforderungen an Biomaterialien hinsichtlich Biofunktionalität und Biokompatibilität
- Metalle als Biomaterialien
- Keramiken als Biomaterialien
- Polymere als Biomaterialien
- Verbundwerkstoffe als Biomaterialien

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis über die Zusammenhänge zwischen Struktur, Gefüge, Herstellung und Eigenschaften von Werkstoffen. Sie kennen die wesentlichen Kennwerte zur Beschreibung der mechanischen Eigenschaften und sind dazu in der Lage, Prüfverfahren gezielt auszuwählen und Prüfergebnisse fachgerecht zu interpretieren.

Die Studierenden kennen die wesentlichen Gruppen der als Biomaterialien verwendeten Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Polymere, Verbundwerkstoffe) und charakteristische Applikationen dieser Werkstoffgruppen. Sie sind in der Lage, aus diesen Werkstoffgruppen den richtigen Werkstoff für eine spezifische Anwendung auszuwählen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	4

Vorlesung, Übung

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik und Chemie werden empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript, Bücher, Fachzeitschriften

Literaturangaben

- Ashby, M. F., Jones, D. R.: Werkstoffe 1 und 2, Spektrum Akademischer Verlag, München, 2006.
- Läßle, V.: Werkstofftechnik Maschinenbau. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, EUROPA Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2014.
- Wintermantel, E.: Medizintechnik: Life Science Engineering, Springer, Berlin [u.a.], 2009.
- Park, J.; Lakes, R.S. : Biomaterials - An Introduction, Springer, New York, NY, 2007.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 3. Semester

Bioprocess-MSR-Technik

(Modulnummer: MT.1.215)

Modulkoordinator: Prof. Michael Pfaff
Semester: WS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesungen und Übungen:

a) Bioprocess-Messtechnik

- Grundbegriffe Messtechnik, Messfehler
- Übersicht Messtechnik am Bioreaktor
- Sensoren am Bioreaktor (Temperatur, Druck, Durchfluss, Füllstand, Schaum, pH, pO₂, Drehzahl, Drehmoment, Trübung, Leitfähigkeit, Abgasanalytik)
- Erläuterung ausgewählter Messprinzipien
- Fehler- und Störungsanalyse
- steriltechnische Anforderungen an Sensoren
- Messumformer, Messverstärker, AD-Wandler
- Messwertübertragung (Bussysteme, PC-Schnittstellen)
- Messwert-Glättungsalgorithmen

b) Bioprocess-Steuerungstechnik und Bioprocess-Regelungstechnik

- Grundbegriffe Steuerungs- und Regelungstechnik (Steuerung, Regelung, Reglertypen, statisches und dynamisches Verhalten von Regelstrecken)
- Übersicht Steuerung- und Regelungstechnik am Bioreaktor
- Regelkreise am Bioreaktor (Temperatur, Durchfluss, Füllstand, Schaum, pH, pO₂, Drehzahl von Gleich- und Wechselstrommotoren)
- Ermitteln von Reglerparametern
- Steuerungen am Bioreaktor (Substratdosage)
- Ermitteln von Steuergrößenverläufen

Praktikum:

- Ermittlung von Fehlerkenngrößen und Kennlinien für Sensoren
- Kalibrieren von Sonden
- Einlesen von Messwerten in den PC über Standard-Schnittstellen
- Identifikation von statischen und dynamischen Regelstreckenparametern
- Entwurf einer Substrat-Steuerung
- Dimensionierung des Temperatur-Regelkreises für die Fermentation und Sterilisation

Qualifikationsziele

Erwerb von Grundkenntnissen in der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik für den Einsatz im biotechnologischen Herstellungsprozess.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Vorlesung, Übungen mit im Voraus erteilten Aufgaben, die selbstständig zu lösen sind; Praktika mit Versuchsanleitung, die die möglichst selbstständige Durchführung und Auswertung der Praktikums-Versuche erlaubt.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Module Mathematik 1 und 2, Physik 1 und 2, Chemie 1 und 2 sowie Biologie wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen

Literaturangaben

- Schügerl, K.: Analytische Methoden in der Biotechnologie.
- Oppelt, W.: Kleines Handbuch Technischer Regelvorgänge.
- Busch, P.: Elementare Regelungstechnik.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 5. Semester

Biostatistik

(Modulnummer: GW.1.421)

Modulkoordinator: Prof. Dr. Mario Walther
Semester: WS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Wahrscheinlichkeitsrechnung** (Zufallsexperiment, Ereignisse, Kombinatorik, axiomatischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, bedingte Wahrscheinlichkeiten, unabhängige Ereignisse)
- **Zufallsgrößen** (Definition, diskrete und stetige Zufallsgrößen, Verteilungen, Grenzwertsätze)
- **Deskriptive Statistik** (Merkmale, Merkmalskalierung, Häufigkeitsdarstellung, Lage- und Streuungsmaße, Zusammenhangsmaße, Regressionsrechnung)
- **Induktive Statistik** (Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Signifikanztests)

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- relevante statistische Grundbegriffe wiederzugeben
- empirische Daten adäquat aufzubereiten und zu beschreiben
- statistische Methoden in Abhängigkeit vom Skalenniveau der Merkmale anzuwenden
- statistische Ergebnisse zu interpretieren
- statistische Hypothesen im ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu formulieren
- zufällige Vorgänge durch statistische Modelle zu beschreiben
- mit anderen gemeinsam biostatistische Probleme zu bearbeiten
- die statistischen Konzepte selbstständig zu erweitern und anzueignen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	5

In der Vorlesung werden Konzepte und Grundlagen entwickelt und an Beispielen illustriert. Die Studierenden haben Gelegenheit Fragen zu stellen.

Der Vorlesungsstoff wird anhand von Übungsaufgaben vertieft. Im Selbststudium werden diese zunächst gelöst und dann in den Übungen in Kleingruppen (höchstens 3 Studierende) diskutiert. Der Lehrende fungiert hierbei als Coach.

Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Overheadprojektor, Lernplattform

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss der Module "Mathematik 1" und "Mathematik 2" wird empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Übungsaufgaben inkl. Lösungen (ohne Lösungsweg) sowie vorlesungsbegleitende Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt.

Literaturangaben

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Ross, S. M.: Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Spektrum Akad. Verlag, München, 2006.
- Mohr, R.: Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Grundlagen und Anwendung statistischer Verfahren, expert-Verlag, Renningen, 2003.
- Kühlmeyer, M.: Statistische Auswertungsmethoden für Ingenieure: mit Praxisbeispielen, Springer-Verlag, Berlin [u.a.], 2001.
- Hedderich, J.; Sachs, L.: Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R, Springer Verlag, Heidelberg [u.a.], 2012.
- Downey, A. B.: Statistik-Workshop für Programmierer: Einführung in Wahrscheinlichkeit und Statistik – Statistik verstehen mit Python, O'Reilly, Beijing [u.a.], 2012.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 3. Semester

Bioverfahrenstechnik/Aufarbeitungstechnik

(Modulnummer: MT.1.304)

Modulkoordinator: Prof. Ralph Berkholz

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung und Übung:

- Zellaufschluss
- Filtration
- Sedimentation und Zentrifugation
- Destillation
- Extraktion
- Membrantrennverfahren
- Adsorption und Chromatographie
- Trocknung

Praktikum:

- Zellaufschluss
- Kuchenfiltration
- Ultra-Filtration im Cross-Flow-Verfahren
- Batchdestillation
- Trocknung
- Gegenstromextraktion

Qualifikationsziele

Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage:

- die Produktivität von Aufbereitungsverfahren anhand der Gesamtausbeute zu quantifizieren
- die physikalischen Prozesse bei Aufbereitungsverfahren qualitativ zu erklären
- wichtige technologische Kenngrößen für Aufbereitungsverfahren zu berechnen
- Verfahrensvergleiche für Problemstellungen der Aufarbeitungstechnik durchzuführen
- Modellparameter für Aufbereitungsverfahren experimentell zu bestimmen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Wissensvermittlung in Vorlesungen, Wissensvertiefung und -festigung in Übungen und Praktika.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Vorkenntnisse aus folgenden Modulen werden empfohlen:

- "Informatik für Biotechnologen"
- "Baugruppen biotechnologischer Anlagen"
- "Bioverfahrenstechnik/Fermentationstechnik"

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skript, Übungsaufgaben und Praktikumsanleitung

Literaturangaben

- Wesselingh, J.A., Krijgsman, J.: Downstream processing in biotechnology, Delft Academic Press / VSSD, 2013.
- Belter et al.: Bioseparations: Downstream Processing for Biotechnology, Wiley, New York, 1988.
- Ignatowitz, E.: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2013.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 5. Semester

Bioverfahrenstechnik/Fermentationstechnik

(Modulnummer: MT.1.241)

Modulkoordinator: Prof. Ralph Berkholz

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung und Übung:

- Einführung
- Charakterisierung von Bioreaktoren
- Kinetik von Reaktionsprozessen in Bioreaktoren
- Stofftransportprozesse in Bioreaktoren
- Massenbilanzen idealer Bioreaktoren
- Verweilzeitverhalten kontinuierlicher Bioreaktoren
- Wärmetransportprozesse in Bioreaktoren

Praktikum:

- Computer-Simulation verschiedener Kultivierungstypen
- Verweilzeitverhalten von Bioreaktoren
- Bestimmung des $k_L a$ -Wertes in einem Rührkesselreaktor
- Batch-Kultivierung von Mikroorganismen in Laborfermenter
- Fedbatch-Fermentation (Steuerung der Wachstumsrate)

Qualifikationsziele

Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage:

- die Zusammensetzung der Phasen von Bioreaktoren zu quantifizieren
- kinetische Parameter mikrobieller Kulturen zu ermitteln und zu interpretieren
- die Dynamik von Stofftransportprozessen in bioverfahrenstechnischen Apparaten zu bewerten
- basierend auf Massenbilanzen strömungstechnisch ideale Bioeaktoren zu berechnen
- das Verweilzeitverhalten kontinuierlicher Bioeaktoren zu bestimmen
- basierend auf Energiebilanzen das Temperiersystem isothermer Bioeaktoren zu dimensionieren

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Wissensvermittlung in Vorlesungen; Wissensvertiefung und -festigung in Übungen und Praktika.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Vorkenntnisse aus folgenden Modulen werden empfohlen:

- "Informatik für Biotechnologen"
- "Mikrobiologie"
- "Technische Mikrobiologie/Bioprodukte"
- "Baugruppen biotechnologischer Anlagen"

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skript, Übungsaufgaben und Praktikumsanleitung

Literaturangaben

- Doran, P. M.: Bioprocess Engineering Principles, Academic Press, Amsterdam [u.a.], 2013.
- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum, Akad. Verlag, Heidelberg, 2011.
- Ignatowitz, E.: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2013.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 4. Semester

Chemie 1

(Modulnummer: MT.1.248)

Modulkoordinator: Prof. Christina Schumann

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung und Übung mit den Schwerpunkten:

- Einführung in die Atomtheorie
- Periodensystem der Elemente (PSE)
- Typen chemischer Bindung
- Molekülstruktur
- Stöchiometrie und Energieumsatz chemischer Reaktionen
- Charakteristika der unterschiedlichen Aggregatzustände
- Chemisches Gleichgewicht
- Säuren und Basen, Pufferlösungen
- Löslichkeitsprodukt und Komplex-Gleichgewichte
- Elektrochemie (Elektrolyse und Galvanische Zelle)
- anorganische Verbindungen von Metallen und Nichtmetallen, Metallkomplexverbindungen
- Grundlagen der chemische Thermodynamik (1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik; Freie Enthalpie und Absolute Entropie; Zusammenhang zwischen Gleichgewicht und freier Reaktionsenthalpie)

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- Chemische Prozesse qualitativ zu erklären und vorherzusagen
- Eigenschaften von Elementen anhand der Stellung im PSE Reaktionsgleichungen zu erklären
- Reaktionsgleichungen auszugleichen
- Berechnungen anzustellen und die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren
- erlernte Kenntnisse auf neue Problemstellungen zu übertragen
- Aussagen über den Ablauf von Prozessen aufgrund thermodynamischer Größen zu treffen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	4

Vermittlung von Grundkenntnissen in Vorlesungen; Vertiefung und Verknüpfung der vermittelten Wissenskomplexe in Übungen; Besprechung von Übungsaufgaben

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Gute chemische und physikalische Abitur-Kenntnisse (mindestens Grundkurs in Chemie und Physik) werden empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Im Intranet: Vorlesungsskript (Folien-Kopien als PDF-Dateien), Übungsaufgaben

Literaturangaben

- Mortimer, C. E., Müller, U.: Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2015.
- Riedel, E., Meyer, H-J.: Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, Berlin, 2010.
- Binnewies et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Verlag, Berlin, 2016.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 1. Semester

Empfohlen für Chemie 2 und Biochemie, Grundlage für eine Vielzahl naturwissenschaftlich ausgerichteter Module

Chemie 2

(Modulnummer: MT.1.209)

Modulkoordinator: Prof. Christina Schumann

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung und Übung mit den Schwerpunkten:

- Reaktionskinetik und Katalyse
- Nomenklatur organischer Verbindungen
- organische Verbindungsklassen und Reaktionstypen
- Struktur-Eigenschafts-Beziehungen funktioneller Gruppen
- Isomerie organischer Verbindungen
- organische Syntheseprinzipien

Praktikum mit folgenden Versuchskomplexen:

- Elektrochemische Verfahren (Elektrolyse und Konduktometrie)
- Quantitative Analyse in wässrigen Lösungen (Säure-Base-; Redox- und Komplextometrische Titratio-
nen, Potentiometrische Messverfahren)
- Qualitative Analyse mittels Nachweisreaktionen
- Chromatographische Trennverfahren
- Organische Synthese und Charakterisierung von Syntheseprodukten

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- unterschiedlichen Stoffklassen organischer Verbindungen zu kennen
- organische Verbindungen nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen
- den Zusammenhang zwischen Struktur und physikalischen und chemischen Eigenschaften von Stoffen zu erkennen und zu diskutieren
- Reaktionsmechanismen zu verstehen und anzuwenden
- Grundlagen der Reaktionskinetik zu verstehen
- Experimente nach Anleitung unter Beachtung der Arbeitsschutzrichtlinien durchzuführen
- Versuchsergebnisse zu protokollieren und zu interpretieren

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Vermittlung von Grundkenntnissen in Vorlesungen; Vertiefung und Verknüpfung der vermittelten Wissenskomplexe in Übungen; Besprechung von Übungsaufgaben; praktische Laborarbeit in Form eines Kurspraktikums

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Chemie 1 wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Im Intranet: Vorlesungsskript (Folien-Kopien als PDF-Dateien), Übungsaufgaben; Praktikumsanleitung

Literaturangaben

- Hart et al.: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2007.
- Becker et al.: Organikum. Organisch-chemisches Grundpraktikum, Wiley-VCH, Weinheim, 2015.
- Vollhardt, K. P. C.: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 2. Semester

Empfohlen für Biochemie, Kenntnisse anwendbar für weitere biochemisch und biologisch orientierte Fächer

GMP (Good Manufacturing Practice)

(Modulnummer: MT.1.256)

Modulkoordinator: Prof. Susanne Gola

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

Allgemeine Lehrziele:

Die Vorlesung dient dem Erwerb von Kenntnissen über die Good Manufacturing Practice für die pharmazeutische Industrie

Inhalt der Vorlesung:

- Qualitätsmanagement
- Qualifiziertes Personal
- Gebäude und Anlagen
- Prozessausrüstung
- Dokumentation und Aufzeichnung
- Materialmanagement
- Produktion und Inprozesskontrolle
- Validierung
- Änderungskontrolle
- Rechtliche Verordnungen zur Herstellung von Arzneimitteln
- Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung
- Arzneimittelgesetz

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage die Voraussetzungen für die Produktion von Arzneimitteln in der Pharmaindustrie zu beurteilen und anzuwenden. Sie können unter Verwendung der rechtlichen Grundlagen den Herstellungsprozess von Medikamenten einschätzen und durchführen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	2

Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript als PDF-Datei im Intranet

Literaturangaben

- Gengenbach, R.: GMP-Qualifizierung und Validierung von Wirkstoffanlagen, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.
- Amborn et al.: GMP-FDA-Anforderungen an die Qualitätssicherung, Editio Cantor Verlag, Aulendorf, 2016.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 4. Semester

Dient als Zugangsvoraussetzung in der pharmazeutischen Industrie im Bereich der guten Herstellungspraxis

Grundlagen der Elektronik

(Modulnummer: MT.1.212)

Modulkoordinator: Dr. Klaus-Jürgen Walluks

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Es werden zunächst die Anwendung des Ohmschen Gesetzes und der Kirchhoffschen Regeln auf einfache Reihen- und Parallelschaltungen erläutert. Auf dieser Grundlage kann dann, ohne auf festkörperphysikalische Vorgänge einzugehen, die Funktion einfacher Halbleiterbauelemente behandelt werden. Es folgen einfache Rechnungen zur Dimensionierung mit Halbleiterdioden, Stabilisierungsschaltungen, LED und Photodioden. Die Erläuterungen am Transistor beschränken sich auf den Einsatz als Schalter und Verstärker in Emitterschaltung. Dabei kann die Anwendung elektrotechnischer Grundlagen zur Dimensionierung gefestigt werden. Das relativ komplexe Bauelement OPV wird in der Anwendung als Verstärker, analoge Rechenschaltung und Filter erläutert. Die digitale Schaltungstechnik beschränkt sich auf die Beschreibung einfacher Logikfunktionen und deren Anwendung in Gattern und programmierbaren Logikbausteinen. Als wichtiges Bindeglied zwischen Prozess und digitaler Steuerung und Regelung werden am Ende Digital-Analog-Wandler behandelt. Die theoretischen Ausführungen werden in der Übung durch konkrete Rechnungen gefestigt, die wiederum Voraussetzung für ein Praktikum mit Versuchen zu allen o. g. Themen sind.

Qualifikationsziele

- Während des Moduls sollen sich die Studierenden an elektrotechnische Größen und Einheiten erinnern. Dazu zählt der sichere Umgang mit Zehnerpotenzen und Vorsätzen.
- Die Studierenden sollen das Ohmsche Gesetz verstehen und auf einfache Schaltungen in Gleich- und Wechselstromschaltungen anwenden können.
- Vorhandene Labortechnik, z.B. für pH-Wert und Leitfähigkeit kann analysiert und eingesetzt werden
- Im Modul Regelungstechnik sollen die Erkenntnisse zur Entwicklung eingesetzt werden.
- PC-Kopplungen über Analog-Digitalwandler können konzeptionell erarbeitet werden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Übung: individuell oder in Gruppenarbeit, Rechenaufgaben zur Schaltungsdimensionierung;
Laborpraktikum: 6 Versuche von Grundlagen bis angewandte Schaltungstechnik.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse aus dem Modul "Physik" werden vorausgesetzt. Dabei sind elektrische Sachverhalte, wie Strom, Spannung, Widerstand und Induktion wichtig. Aus dem Modul "Mathematik" wird die Kenntnis der komplexen Rechnung empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

- Skripte zur Vorlesung
- Anleitungen zu den Laborpraktika
- Musterklausur
- Formelsammlung

Literaturangaben

- Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Carl-Hanser-Verlag, München, 2014.
- Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, Wiebelsheim, 2012.
- www.elektronik-kompodium.de.
- www.elektroniktutor.de.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 3. Semester

Grundlagen der Gentechnik

(Modulnummer: MT.1.242)

Modulkoordinator: Prof. Thomas Munder

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung:

- Zellzyklusregulation
- Struktur, Synthese und Funktion von DNA und RNA, genetischer Code, tRNA-Moleküle
- Pro- und eukaryontischer Promotoraufbau
- Das Lac-Operon
- Klonierungsexperimente
- Restriktionsendonukleasen
- Weitere DNA-modifizierende Enzyme
- Aufbau von Plasmiden
- Marker zur Selektion rekombinanter DNA
- Klonierungsstrategien
- Polymerasekettenreaktion
- Ligation und Transformation/Transfektion
- Sequenzierung
- Southern-, Northern- und Westernblot

Praktikum: Forschungsorientiertes Klonierungsexperiment

- Restriktionsverdau
- Agarose-Gelelektrophorese
- Isolierung von DNA aus Gelen
- Ligationsreaktionen
- Transformation in *Escherichia coli*
- Plasmidisolierung aus *E. coli*
- Arbeiten mit der Software GenTle

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Grundlagen für gentechnische Arbeiten. Sie können nach Abschluss des Moduls entscheiden, welches Expressionssystem das günstigere für ein bestimmtes Produkt ist. Dabei konstruieren und entwickeln sie Plasmidkarten unter Verwendung geeigneter Software.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	5

- Vorlesung
- Übung
- Verwendung des Computerprogramms GenTle
- Praktikum im Labor Biotechnikum/Gentechnik

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Module Chemie 1 und 2 sowie Vorkenntnisse in der Biochemie werden empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Versuchsanleitungen zum Praktikum als PDF-Datei im Intranet der EAH

Literaturangaben

- Brown, T. A., Vogel, S.: Gentechnologie für Einsteiger, Spektrum Akademie Verlag, Heidelberg, 2011.
- Müllhardt, C.: Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2013.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 4. Semester

Modul "Zellbiologie" sowie Modul "Gentechnik" im konsekutiven Masterstudiengang Pharmabiotechnologie

Grundlagen der Zellkulturtechnik

(Modulnummer: MT.1.258)

Modulkoordinator: Prof. Antje Burse

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung und Übung mit den Schwerpunkten:

- Zellbiologische Grundlagen der eukaryotischen Zell- und Gewebekultur
- Räumliche und apparative Laborausstattung zur Kultivierung von Zellen und Geweben, Steriltechnik, Kontaminationen und Nachweise, Sicherheitsvorschriften, *good cell culture practice*
- Kulturgefäße, Zellkulturmedien, physiologische Zellkulturparameter, Bestimmung von Wachstumsparametern, Zellbanken
- Anlegen einer Primärkultur, spezielle Primärkulturen, spezielle Organkulturen, Etablierung einer Zelllinie, embryonale und adulte Stammzellen, induzierte pluripotente Stammzellen, Zelllinien aus Säugern, kaltblütige Vertebraten und Invertebraten, Pflanzenzellkulturen
- Expressionssysteme in der Zellkultur, Zellfusion, Hybridomatechnik, Cytometrie/Cell Sorting, Zellsynchronisation, mikroskopische Techniken
- funktionelles Tissue Engineering, hybrider Gewebersatz, Mikro- und Nanosysteme, smarte Biomaterialien, personalisierte Medizin
- Monolayer- und Suspensionskulturen für große Zellmengen, spezielle Reaktortypen, Automatisierung
- Herstellung biopharmazeutischer Proteine, u.a. Blutgerinnungsfaktoren, Cytokine, monoklonale Antikörper

Praktikum Grundlagen der Zellkulturtechnik (1 SWS) mit folgenden Versuchskomplexen:

- Steriles Arbeiten mit eukaryotischen Zellen und Umgang mit Sicherheitswerkbänken
- Kultivieren und Passagieren von Monolayerkulturen
- Bestimmung von Gesamt- und Lebendzellzahl
- Mikroskopische Betrachtung der Zellkulturen
- Zytotoxizitätstests

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, theoretische Hintergründe der Zellkulturtechnik zu verstehen und wiederzugeben. Sie können ferner methodische Aspekte erklären und aktuelle Techniken bewerten. Am Ende des Praktikums beherrschen die Studierenden grundlegende zellbiologische Labormethoden, die es ihnen ermöglichen, anhand üblicher Versuchsvorschriften Experimente selbstständig durchzuführen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	4

Vermittlungen von Wissen in Vorlesungen und Übungen; praktische Arbeiten in Form von Kurspraktika

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Biologie, Biochemie, Anatomie und Physiologie

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript in Form von Foliensammlung; Versuchsanleitungen zum Praktikum.

Literaturangaben

- Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim, 2017.
- Lodish, H. et al.: Molecular Cell Biology, W.H. Freeman, Macmillan Learning, New York, 2016.
- Gstraunthaler, G., Lindl, T.: Zell- und Gewebekultur. Allgemeine Grundlagen und spezielle Anwendungen, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2013.
- Lindl, T., Steubing, R.: Atlas of Living Cell Cultures, Wiley-VCH, Weinheim, 2013.
- Freshney, R. I.: Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications, Wiley Blackwell, Hoboken, New Jersey, 2016.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 5. Semester

Informatik für Biotechnologen

(Modulnummer: GW.1.415)

Modulkoordinator: Prof. Barbara Wieczorek

Semester: WS und SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 2 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Einführung in die Grundlagen der Informatik:

- Arbeitsweise von Rechnern, Von-Neumann-Architektur
- Grundlagen der Algorithmik: Algorithmusbegriff, Visualisierung mit Programmablaufplänen, Problemlösestrategien, Zeitkomplexität von Algorithmen
- grundlegende Programmstrukturen
- Darstellung von Information

Grundlagen der prozeduralen Programmierung (in Python):

- Einfache Datentypen, Variablen, strukturierte Datentypen
- Ein- und Ausgabe
- Logische Ausdrücke
- Verzweigung, Iteration
- Funktionen und Prozeduren
- Nutzung von Modulen

Grundlagen der objektorientierten Programmierung (in Python):

- Klassen und Objekte, Attribute und Methoden, Klassendiagramme

Einführung in Scientific Computing mit Python

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- mit Begriffen und Konzepten der Informatik sachgerecht umzugehen
- fachspezifische Probleme hinsichtlich Lösbarkeit mit dem Rechner zu analysieren
- entsprechende Lösungen zu entwerfen sowie über den Entwurf zu kommunizieren
- einfache Entwürfe zu implementieren
- Programme zu analysieren und geeignet zu erweitern

Lehr- und Lernformen

	Teil 1	Teil 2
Vorlesung (SWS)	2	1
Übung (SWS)	0	2
Praktikum (SWS)	1	0
gesamt (SWS)	3	3

Wissensvermittlung in Vorlesungen; Wissensvertiefung und -festigung in Praktika und Übungen

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse im Umgang mit dem PC sowie mathematische Grundkenntnisse werden empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschrift, ergänzende Folien, Nachbereitungsaufgaben, Übungsserie

Literaturangaben

- Ernesti, J., Kaiser, P.: Python 3 – Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Verlag, Bonn, 2015.
- Klein, B.: Einführung in Python 3, Hanser Verlag, München, 2014.
- Langtangen: A Primer on Scientific Computing with Python, Springer, Berlin u. Heidelberg, 2014.
- Numpy and SciPy Documentation, www.scipy.org/doc/.
- Guttag, J. V.: Introduction to Computation and Programming Using Python, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2013.
- Zelle, J. M.: Python Programming: An Introduction to Computer Science, Beedle and Associates Inc, Wilsonville, OR, 2004.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 1. und 2. Semester

Module, in welchen Programmierkenntnisse und algorithmisches Denken benötigt werden

Mathematik 1

(Modulnummer: GW.1.211)

Modulkoordinator: Prof. Dr. Mario Walther

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Mathematische Grundlagen** (Mengenlehre, Zahlenmengen, Gleichungen, Ungleichungen)
- **Komplexe Zahlen** (Definition, Grundrechenarten, Darstellungsformen, Potenzieren und Radizieren)
- **Vektoralgebra** (Vektoren, Grundoperationen, Koordinatendarstellung, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, geometrische Anwendungen)
- **Lineare Algebra** (Matrizen, Determinanten, Gauß-Verfahren, Lineare Gleichungssysteme)
- **Zahlenfolgen** (Konvergenz, Grenzwert)
- **Funktionen einer reellen Veränderlichen** (Darstellung, Funktionseigenschaften, Umkehrfunktion, Grenzwerte, Stetigkeit, grundlegende Funktionenklassen)
- **Differenzialrechnung** für Funktionen einer reellen Veränderlichen (Ableitungsbegriff, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion und weitere Anwendungen)

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden:

- relevante mathematische Grundbegriffe, Gesetze und Rechenmethoden wiedergeben
- mathematische Strukturen einordnen
- technische und physikalische Probleme mathematisch beschreiben
- mathematische Methoden im ingenieurwissenschaftlichen Bereich anwenden
- Ergebnisse/Lösungen mathematischer Probleme interpretieren
- mit anderen gemeinsam mathematische Probleme lösen
- weiteres Wissen zu den behandelten Themen selbstständig aneignen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	4
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	6

In der Vorlesung werden Konzepte und Grundlagen entwickelt und an Beispielen illustriert. Die Studierenden haben Gelegenheit, Fragen zu stellen.

Der Vorlesungsstoff wird anhand von Übungsaufgaben vertieft. Im Selbststudium werden diese zunächst gelöst und dann in den Übungen in Kleingruppen (höchstens 3 Studierende) diskutiert. Der Lehrende fungiert hierbei als Coach.

Eingesetzte Medien:

Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Lernplattform

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Mathematische Grundkenntnisse (FOS bzw. Gymnasium) werden vorausgesetzt

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 90

Selbststudium (h) 90

Gesamtzeitaufwand (h) 180

Lehrmaterialien

Übungsaufgaben inkl. Lösungen (ohne Lösungsweg), vorlesungsbegleitende Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt.

Literaturangaben

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Rießinger, T: Mathematik für Ingenieure – Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium., Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik, Hanser, München, 2009.
- Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie: mit ausführlichen Erläuterungen und zahlreichen Beispielen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011.
- Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure: ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Springer, Berlin Heidelberg, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 1. Semester

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. Semester

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik und Biotechnologie. In diesem Modul werden mathematische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis für fast alle weiteren Module des Studiengangs benötigt werden. Aufgrund des Grundlagencharakters des Moduls, kann dieses auch für andere ingenieurtechnische Studiengänge verwendet werden.

Mathematik 2

(Modulnummer: GW.1.212)

Modulkoordinator: Prof. Dr. Mario Walther

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Integralrechnung** für Funktionen einer reellen Veränderlichen (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsregeln, Anwendungen)
- **Reihen** (Zahlenreihen, Konvergenzkriterien, Potenzreihen, Reihenentwicklung von Funktionen – Taylorreihen und Fourierreihen)
- **Gewöhnliche Differentialgleichungen** (Grundbegriffe, Lösungsmethoden für Differentialgleichungen 1. Ordnung und lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung mit Konstanten Koeffizienten, Systeme linearer Differentialgleichungen)
- **Differential- und Integralrechnung** für Funktionen mit mehreren Variablen (Funktionen mit mehreren Variablen und ihre Darstellung, partielle Ableitungen, totales Differenzial, relative Extrema, Mehrfachintegrale, Anwendungen)
- **Integraltransformation** (Laplace- und Fourier-Transformation, Anwendungen)

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- relevante mathematische Grundbegriffe, Gesetze und Rechenmethoden wiederzugeben
- technische und physikalische Anwendungsprobleme mathematisch zu beschreiben
- mathematische Methoden im ingenieurwissenschaftlichen Bereich anzuwenden
- mathematische Strukturen zu untersuchen
- Ergebnisse/Lösungen mathematischer Probleme zu interpretieren
- mit anderen gemeinsam mathematische Probleme zu bearbeiten
- die mathematischen Erkenntnisse selbstständig zu erweitern und anzueignen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	4
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	6

In der Vorlesung werden Konzepte und Grundlagen basierend auf dem Modul „Mathematik 1“ weiterentwickelt und an Beispielen illustriert. Die Studierenden haben Gelegenheit, Fragen zu stellen.

Der Vorlesungsstoff wird anhand von Übungsaufgaben vertieft. Im Selbststudium werden diese zunächst gelöst und dann in den Übungen in Kleingruppen (höchstens 3 Studierende) diskutiert. Der Lehrende fungiert hierbei als Coach.

Eingesetzte Medien:

Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Lernplattform

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Mathematik 1 wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 90

Selbststudium (h) 90

Gesamtzeitaufwand (h) 180

Lehrmaterialien

Übungsaufgaben inkl. Lösungen (ohne Lösungsweg), vorlesungsbegleitende Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt

Literaturangaben

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Rießinger, T: Mathematik für Ingenieure – Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium., Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik, Hanser, München, 2009.
- Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie: mit ausführlichen Erläuterungen und zahlreichen Beispielen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011.
- Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure: ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Springer, Berlin Heidelberg, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 2. Semester

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 2. Semester

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik und Biotechnologie. In diesem Modul werden mathematische Grundlagen vermittelt und weiter ausgebaut, die zum Verständnis für fast alle weiteren Module des Studiengangs benötigt werden. Aufgrund des Grundlagencharakters des Moduls, kann dieses auch für andere ingenieurtechnische Studiengänge verwendet werden.

Mikrobiologie

(Modulnummer: MT.1.252)

Modulkoordinator: Prof. Susanne Gola

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung:

Allgemeine Mikrobiologie

- Grundlagen und Geschichte der Mikrobiologie
- Definition und Einteilung von prokaryotischen und eukaryotischen Mikroorganismen
- Grundzüge, Methoden der Systematik und Taxonomie von Mikroorganismen
- Habitate von Mikroorganismen

Einführung in die Mikrobiologie von Bakterien, Hefen, Pilzen, Bakteriophagen, Viren

- Aufbau, Klassifizierung und Bedeutung

Schwerpunkt bakterielle Mikrobiologie

- Kolonie- und Zellmorphologie
- Aufbau und Funktion (Zellhülle, Zellwand, Zellmembran, Einschlusskörper, Speicherstoffe, Endosporen, Kapseln, Geißeln, Fimbrien, Pili)
- bakterielles Genom, Austausch Erbinformation zwischen Bakterien
- Grundprinzipien des Stoffwechsels (Energiegewinnung durch Chemotrophie, Chemolitotrophie oder Phototrophie, aerobe und anaerobe Atmung, Gärung, Sekundärmetabolismus)
- Bedeutung für ökologische Stoffkreisläufe (Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor)
- Bedeutung für Menschen (Normalflora, Krankheitserreger, biotechnologische Nutzung)

Mikrobiologische Arbeits- und Nachweismethoden

- Mikroskopie-Techniken (Phasenkontrast, Dunkelfeld, Differential-Interferenz- Kontrast, Fluoreszenz, Stereo)
- Methoden der Isolierung (Anreicherungskultur, Reinkultur)
- Charakterisierung durch Färbemethoden (Gram-Färbung), biochemisch-enzymatische Methoden (Enzym-Aktivität, Substrat-Verwertung, Bildung von Stoffwechselprodukten), molekularbiologische Methoden (PCR, Sequenzierung) oder immunologische Methoden (ELISA, Agglutination)
- Methoden der Sterilisation, Sterilfiltration & Desinfektion
- Wachstumskinetik
- bakteriostatische und bakterizide Wirkstoffe (Desinfektionsmittel, Antibiotika)

Praktikum:

Herstellung von Flüssignährmedien, Schrägagarröhrchen und Nähragarplatten

Aseptische Arbeitstechniken und Kultivierungsverfahren

- Ausstreichen auf Nähragarplatten
- Inokulieren Flüssigkultur

Desinfektions- und Sterilisationsverfahren

- trockene und feuchte Hitze
- Sterilfiltration

Methoden der Charakterisierung und Identifizierung von Bakterien

- Kolonie-Eigenschaften und Bakterienform
- Bunte Reihe (physiologisch-enzymatische
- Stoffwechselleistungen, pH-Indikatoren)
- Färbemethoden (Gram-Färbung, Endosporen-Färbung)
- molekularbiologische Methoden (PCR)

Methoden der Bestimmung der Gesamt- und Lebendzellzahl

- Zählkammer, Coulter Counter, Membranfiltriermethode, Photometrie, Ausplattieren

Wachstumsverlauf und Reaktionskinetik mikrobieller Kulturen

Wachstumshemmung von Bakterien

- Agardiffusionstest mit Hemmstoffen
- Plaque-Assay mit Bakteriophagen

Anreicherung von Bakterien aus Luft, Boden und Nahrungsmitteln

- Anreicherungskultur, Reinkultur
- Charakterisierung und Identifizierung

Qualifikationsziele**Fach-inhaltliche und methodische Kompetenzen**

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse zur Systematik, Morphologie, Stoffwechselleistungen und Genetik von Mikroorganismen zu erinnern und zu diskutieren
- die Bedeutung von Mikroorganismen für Ökologie, Biotechnologie und als Krankheitserreger darzulegen
- sterile Arbeitsweise und mikrobielle Arbeitstechniken zu kennen und anzuwenden
- mit grundlegenden mikrobiellen Stoffwechselwegen vertraut zu sein
- Ergebnisse von Experimenten zu interpretieren, kritisch zu bewerten bzw. zu diskutieren

Sozial- & Selbstkompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- selbstmotiviert zu lernen
- Teamfähigkeit durch Gruppenarbeit zu festigen
- ausgewählte Aspekte mikrobiologischer Prozesse in der Gruppe zu diskutieren
- verantwortungsbewusst im mikrobiologischen Labor unter Beachtung der Hygiene- und Sicherheitsregeln zu arbeiten
- selbständig die Durchführung mikrobiologischer Experimente zu organisieren und in der Gruppe arbeitsteilig durchzuführen
- zur selbständigen Umsetzung von Arbeitsvorschriften
- schriftliche Dokumentation von Daten in Form wissenschaftlicher Protokolle durchzuführen
- Fachbegriffe als Voraussetzung für eine Kommunikationsebene mit Biologen, Medizinerinnen und verwandten Fachgebieten korrekt anzuwenden

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Die Vorlesung findet als seminaristischer Unterricht mit Präsentation über Beamer bzw. Tafelarbeit und interaktiver Beteiligung der Studierenden statt. Gegenstand der begleitenden Übung ist die Festigung und Vertiefung der Vorlesungsinhalte sowie die Anregung zur weiterführenden individuellen Auseinandersetzung mit ausgewählten mikrobiologischen Themenkomplexen. Ziel des Praktikums ist die eigenständige Durchführung von Experimenten, welche auf die Vorlesungsinhalte abgestimmt sind bzw. diese ergänzen. Anhand vorgegebener Versuchsvorschriften arbeiten die Studierenden zielorientiert in Zweier- bzw. Dreiergruppen, führen Ergebnisgespräche mit den Praktikumsbetreuern und fertigen entsprechende Versuchsprotokolle an. Die aktualisierten Vorlesungs- bzw. Praktikums-Skripte werden den Studierenden in elektronischer Form oder als Ausdruck rechtzeitig zur Verfügung gestellt.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Für die erfolgreiche Teilnahme werden grundlegende Kenntnisse des Bachelor-Moduls „Biologie“ empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skripte

Literaturangaben

- Fuchs, G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2017.
- Fritsche, O.: Mikrobiologie, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2016.
- Slonczewski, J., Forster, J.: Mikrobiologie: Eine Wissenschaft mit Zukunft, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2012.
- Madigan et al.: Brock Mikrobiologie, Pearson, München [u.a.], 2013.
- Cypionka, H.: Grundlagen der Mikrobiologie, Springer, Berlin [u.a.], 2010.
- Bast, E.: Mikrobiologische Methoden: Eine Einführung in grundlegende Arbeitstechniken, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2014.
- Steinbüchel et al.: Mikrobiologisches Praktikum. Versuche und Theorie, Springer Spektrum, Heidelberg [u.a.], 2003.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 2. Semester

Grundlegende Kenntnisse für folgende Module des konsekutiven Master-Studiengangs Pharma-Biotechnologie: „Angewandte Mikrobiologie“, „Virologie/Vakzine“

Physik 1

(Modulnummer: GW.1.315)

Modulkoordinator: Prof. Karsten Hoechstetter

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Mechanik:** Kinematik (Beschreibung von Bewegungen in einer und mehreren Dimensionen), Dynamik (newtonsche Axiome, Reibungskraft, Gewichtskraft), Arbeit und Energie, Impuls und Stöße, Drehbewegungen (Drehmoment, Drehimpuls), Fluide (Druck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Strömungsgesetze idealer und viskoser Fluide)
- **Praktikum** mit 3 physikalischen Versuchen

Qualifikationsziele

Nach Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, in den behandelten Themengebieten ...

- physikalische Prozesse qualitativ zu erklären und vorherzusagen;
- Zusammenhänge zu benennen und den Einfluss unterschiedlicher Parameter einzuschätzen;
- Berechnungen anzustellen und die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren;
- erlernte Kenntnisse auf neue Problemstellungen und praktische Anwendungen zu transferieren;
- Wissens- und Verständnislücken selbstständig zu erkennen und in Zusammenarbeit mit den Kommilitonen und dem Dozenten/Tutoren zu schließen;
- Experimente durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	5

Interaktive Vorlesungen mit Peer Instruction, Übungen in Kleingruppen, e-Learning

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Empfohlene Mathematik-Vorkenntnisse: Termumformungen, Bruchrechnung, Trigonometrie, Potenzrechnung, Lösen von Gleichungen und linearen Gleichungssystemen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschriften, Übungsaufgaben als Arbeitsblätter und in elektronischer Form, Versuchsanleitungen

Literaturangaben

- Giancoli, D. C.: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, München [u.a.], 2009.
- Halliday et al.: Physik, Wiley-VCH, Weinheim, 2013.
- Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Spektrum-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2015.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 1. Semester

Empfohlen für Physik 2, Grundlage für eine Vielzahl technischer Fächer

Physik 2

(Modulnummer: GW.1.316)

Modulkoordinator: Prof. Karsten Hoechstetter

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Thermodynamik:** Temperatur, Wärmeausdehnung, kinetische Gastheorie, ideale und reale Gase, Phasenänderungen, Wärme und Wärmetransport, Entropie, erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen und Kältemaschinen.
- **Elektrizität und Magnetismus:** Elektrostatik (elektrische Ladung und elektrische Kraft, elektrisches Feld und elektrisches Potential, Kapazität und Dielektrika), Magnetostatik (magnetische Kräfte, Erzeugung von Magnetfeldern)
- **Praktikum** mit 3 physikalischen Versuchen

Qualifikationsziele

Nach Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, in den behandelten Themengebieten ...

- physikalische Prozesse qualitativ zu erklären und vorherzusagen;
- Zusammenhänge zu benennen und den Einfluss unterschiedlicher Parameter einzuschätzen;
- Berechnungen anzustellen und die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren;
- erlernte Kenntnisse auf neue Problemstellungen und praktische Anwendungen zu transferieren;
- Wissens- und Verständnislücken selbstständig zu erkennen und in Zusammenarbeit mit den Kommilitonen und dem Dozenten/Tutoren zu schließen;
- Experimente durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	5

Interaktive Vorlesungen mit Peer Instruction, Übungen in Kleingruppen, e-Learning

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Physik 1 wird empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschriften, Übungsaufgaben als Arbeitsblätter und in elektronischer Form, Versuchsanleitungen

Literaturangaben

- Giancoli, D. C.: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, München [u.a.], 2009.
- Halliday et al.: Physik, Wiley-VCH, Weinheim, 2013.
- Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Spektrum-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2015.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 2. Semester

Praxismodul

(Modulnummer: MT.1.261)

Modulkoordinator:	N.N.
Semester:	SS
Häufigkeit:	jedes Studienjahr
Dauer:	1 Semester
Sprache:	Deutsch
ECTS Credits:	18

Inhalt

Das Praxismodul vermittelt Einblicke in die berufliche Tätigkeit von Studierenden der Medizintechnik bzw. Biotechnologie. Es beinhaltet die Durchführung eines Praktikums in einer Einrichtung mit medizintechnischen/biotechnologischen Arbeitsfeldern (in der Industrie, innerhalb der Hochschule Jena, an einer anderen Hochschule oder Forschungseinrichtung, einem Ingenieurbüro, Behörde, o.ä.). Es soll dabei praktisch an einem konkreten Projekt mit medizintechnischer/biotechnologischer Fragestellung gearbeitet werden.

Aufgaben in der Praktikumsstelle:

Erstellung eines Arbeitskonzepts auf Basis der Aufgabenstellung, Literatur- und Patentrecherchen und ggf. Marktstudien, Durchführung der praktischen oder theoretischen Arbeiten, Anleitung zum Schreiben technisch-wissenschaftlicher Berichte durch einen Betreuer

Abschluss des Praktikums:

Erstellen eines technisch-wissenschaftlichen Berichts oder eines Tätigkeitsberichts.

Weiteres regelt die Praktikumsordnung (siehe Anlage Studienordnung). Das Modul kann außerdem zur Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit verwendet werden.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende unterschiedliche Aspekte des im Studium erworbenen Wissens erfolgreich anwenden und haben dabei ein grundlegendes Verständnis für Ingenieur Tätigkeiten und deren fachliche Anwendungen entwickelt. Zudem können sie wissenschaftlich Arbeiten sowie Auswertungs-, Dokumentations- und Präsentationstechniken anwenden.

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung eines Betreuers, Durchführung technischer und wissenschaftlicher Arbeiten unter Anleitung, eigenständiges Verfassen eines Berichts.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Es wird empfohlen, die Module bis zum 5. Fachsemester entsprechend der Prüfungsordnung abgeschlossen zu haben.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

Studienleistung: Praxisbericht

Anerkennung durch Modulkoordinator nach §4 der Praktikumsordnung. Das setzt die Bewertung des Berichtes durch betrieblichen und Hochschul-Betreuer voraus.
Das Praktikum muss mindestens acht Wochen ganztägig absolviert werden.

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	320
Selbststudium (h)	220
Gesamtzeitaufwand (h)	540

Lehrmaterialien

Themenspezifisch

Literaturangaben

– Themenspezifisch..

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 6. Semester
Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 6. Semester

Prozessanalytik

(Modulnummer: MT.1.262)

Modulkoordinator: Prof. Antje Burse

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung mit den Schwerpunkten:

- Präanalytische Methode, Filtration, Extraktion, Zentrifugation
- Elektrochemische Analysemethoden
- Thermische Analysemethoden
- Radiometrische Analysemethoden
- Elektrophoretische Verfahren, Kapillarelektrophorese
- Chromatographische Trennmethoden
- Atom- und Molekülspektroskopie
- Massenspektrometrie
- Sensorik

Praktikum Grundlagen der Prozessanalytik (1 SWS) mit folgenden Versuchskomplexen:

- UV/VIS-Spektroskopie
- Fluoreszenzspektroskopie
- Trennung von Stoffgemischen und Identifizierung mittels GC

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen und apparativen Grundlagen der behandelten Analysemethoden zu verstehen und wiederzugeben. Sie können ferner zu einer gegebenen analytischen Problemstellung die geeignete Technik auswählen. Der praktische Teil des Moduls befähigt die Studierenden, die ausgewählten Methoden selbstständig durchzuführen und das Ergebnis kritisch zu bewerten.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	4

Vermittlungen von Wissen in Vorlesungen; praktische Arbeiten in Form von Kurspraktika

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Biologie, Biochemie, Anatomie und Physiologie

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript in Form von Foliensammlung; Versuchsanleitungen zum Praktikum

Literaturangaben

- Harris, D. C.: Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2014.
- Skoog et al.: Instrumentelle Analytik. Grundlagen - Geräte - Anwendungen, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2013.
- Gross, J. H.: Massenspektrometrie, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2013.
- Cammann, K.: Instrumentelle analytische Chemie. Verfahren, Anwendungen und Qualitätssicherung, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001.
- Gey, M.: Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2015.
- Schwedt et al.: Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis, Wiley-VCH, Weinheim, 2016.
- Lottspeich et al.: Bioanalytik, Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2012.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 3. Semester

Soft Skills

(Modulnummer: MT.1.253)

Modulkoordinator: Dr. Ute Sack
Semester: SS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 3

Inhalt

- wissenschaftliche Recherche und Patentrecherche, Informationen zu Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes und zur Patentinformation
- Bewerbertraining (Bewerbungswege und -formen; Erstellung von Bewerbungsunterlagen- online und als Bewerbungsmappe; strategisches Vorgehen im Bewerbungsprozess; Selbsteinschätzung)
- Techniken des wissenschaftlichen Publizierens und Präsentierens (Zeitplanung und Formalien zur Verfassung der Bachelorarbeit sowie beim Erstellen von Postern; Zitiertechnik; Grundlagen des Vortragens und Präsentierens; Präsentationsvorbereitung; Stichworttechnik und Präsentationskript; Visualisierung und Medieneinsatz)
- Rhetorik und Körpersprache bei Vortrag und Diskussion
- Kritik, Selbstkritik

Qualifikationsziele

- Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden befähigt, grundlegende Techniken zur wissenschaftlichen Recherche und Patentrecherche anzuwenden, sie haben das Wissen zur effektiven und fachspezifischen Nutzung von Patent-Datenbanken
- Die Studierenden können Bewerbungsunterlagen erstellen und haben Grundkompetenzen für ein Bewerbungsgespräch entwickelt.
- Die Studierenden werden an das Verfassen akademischer Texte herangeführt, erwerben Kompetenz zur Dokumentation und Präsentation in Form schriftlicher Arbeiten, Postern oder Vorträgen, sie erlernen sowohl sprachlich als auch medial angemessen vorzutragen und logisch wissenschaftlich zu argumentieren.
- Die Studierenden verfügen über das rhetorische Wissen, sich wissenschaftlichen Diskussionen stellen zu können.
- Die Studierenden sind in der Lage, ihr Zeit- und Selbstmanagement zu verbessern.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	0
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	2

-
- Vermittlung des Stoffes in seminaristischer Form, dabei u.a. Arbeit in Kleingruppen zur selbständigen Erarbeitung von Lerninhalten nach Vorgabekriterien
 - Übung von Bewerbungssituationen im Rollenspiel
 - Einsatz von Videotechnik, Kamera, Flip Chart , Tafel
 - Die Studierenden erstellen einen Kurzvortrag, dessen Inhalt sich mit der Optimierung einer selbstgewählten Präsentationsfolie (unter Berücksichtigung des vermittelten Stoffs) befasst, sie stellen sich der Diskussion und Kritik der Kommilitonen

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

keine Vorkenntnisse erforderlich

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

alternative Prüfungsleistung, Referat

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Skript (ausgewählte Folien-Kopien als PDF-Dateien im Intranet der EAH)

Literaturangaben

- Reichel, W.: Berufsstart für Hochschulabsolventen. Erfolgsstrategien für Bewerbung und Vorstellung, Falken, Niedernhausen/Ts., 1994.
- Feuerbacher, B.: Professionell Präsentieren in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Wiley-VCH Verlag , Weinheim, 2013.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 4. Semester

Bewerbung für Praxismodul und Bachelorarbeit, Erstellung der Bachelorarbeit

Technische Mikrobiologie/Bioprodukte

(Modulnummer: MT.1.239)

Modulkoordinator: Prof. Thomas Munder
Semester: WS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 3

Inhalt

Allgemeine Lehrziele:

Am Beispiel verschiedener biotechnologischer Verfahren wird die integrierte Anwendung von Mikrobiologie, Biochemie, Gentechnik und Verfahrenstechnik sichtbar gemacht. Dabei steht die optimale Nutzung des Potentials von Mikroorganismen sowie Zell- und Gewebekulturen im Mittelpunkt.

Inhalt der Vorlesung:

- Bier- und Weinherstellung
- Herstellung von Bioprodukten wie Ethanol, Zitronensäure, Essig- und Milchsäure, Aminosäuren, Enzyme, u.a.
- Antibiotika: Herstellung und Wirkmechanismen
- Herstellung von rekombinanten Wachstumsfaktoren, Gerinnungsfaktoren, Thrombolytika u.a. rekombinanten Produkten
- Probleme bei der Produktion rekombinanter humaner Proteine in Mikroorganismen

Qualifikationsziele

Erwerb von Kenntnissen über Leistungen von Mikroorganismen in technischen Prozessen zur Herstellung oder Umwandlung natürlicher und rekombinanter Produkte. Nach Abschluß des Moduls sind die Studierenden in der Lage gentechnisch veränderte Mikroorganismen zu analysieren, die für Produktionsverfahren entwickelt wurden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

Vorlesung, Übung

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Mikrobiologie, erfolgreicher Abschluss der Module "Chemie 1 und 2" und "Biologie" wird empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript und Übungsaufgaben als PDF-Datei im Intranet der EAH

Literaturangaben

- Renneberg, R., Berkling, V.: Biotechnologie für Einsteiger, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2012.
- Schmid, R. D.: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2016.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 3. Semester

Relevant für die Module "Grundlagen der Gentechnik" sowie "Bioverfahrenstechnik/Fermentationstechnik"

Technisches Englisch 1

(Modulnummer: GW.1.126)

Modulkoordinator: Prof. Kerstin Klingebiel

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Englisch

ECTS Credits: 3

Inhalt

In der LV werden Kenntnisse zum System der englischen Sprache gefestigt und vermittelt. Dazu gehören Tempusformen, unregelmäßige Nomen, die Aussprache der Lexik griechisch- lateinischen Ursprungs, komparative und konditionale Systeme, sowie Grundzüge der Textlinguistik. Darauf aufbauend werden die Fertigkeiten zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation entwickelt. Das lexikalische Fachwissen wird vor allem erweitert auf den Gebieten des Studiums an einer Hochschule an sich und im Studiengang im Besonderen, der Mathematik und Statistik, der Morphologie und Physiologie von Mikroorganismen und Anwendungsbereichen der Biotechnologie wie Produktion von Enzymen oder Eiweißen.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen befähigt werden, die englische Sprache in einer Vielzahl von beruflichen und studienrelevanten Situationen produktiv und rezeptiv zu gebrauchen (Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens). Dabei wenden sie vertraute und neue sprachliche Muster und Lexik an, um über ihr Studium, mathematische Grundlagen, morphologische und abstrakte Strukturen, Mikroorganismen und Anwendungsgebiete der Biotechnologie zu kommunizieren. Dabei entwickeln sie Lesestrategien (Skimming, Fact Finding, Analysing, Evaluating) für Fachtexte und können ihre Analysen zu graphischen Darstellungen kommunizieren. Besonderes Augenmerk wird auf das Analysieren, Werten und kontinuierliche Verbessern der eigenen Kommunikation gelegt, um ein späteres autonomes Lernen zu befördern.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	0
Übung (SWS)	3
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

- Partner- und Gruppenarbeit, frontale Vermittlung
- autonomes Lernen mit Unterstützung
- Videos und Audioaufnahmen
- interaktives Whiteboard, PCs, websites

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Oberhalb des Niveaus B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

alternative Prüfungsleistung: schriftlicher Test (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

- Skript
- Microbiology and Biotechnologie, Modular Workbook, Biozone International Ltd. 2013.

Literaturangaben

- www.leo.org (Wörterbuch).
- www.biozone.co.uk (ergänzend).
- www.m-w.com (Amerikanisches Englisch).
- www.linguee.com (Wörterbuch mit Übersetzungshilfen).
- www.cordis.europa.eu/research-eu/home_en.html (Publications office of the EU) .

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 1. Semester

Technisches Englisch 2

(Modulnummer: GW.1.127)

Modulkoordinator: Prof. Kerstin Klingebiel

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Englisch

ECTS Credits: 3

Inhalt

Die Lerner beschäftigen sich mit komplexer Lexik und deren Aussprache zu Themengebieten Biotech in the Food Industry, Cell Culture, Cloning, Genetic Manipulation, Genetics in Medicine; erweitern und erwerben Präsentationstechniken; festigen und erwerben komplexe Satzstrukturen und Metalanguage zum Argumentieren. Dazu werden vorhandene sprachliche Fertigkeiten und Fähigkeiten integriert und vertieft.

Qualifikationsziele

Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage die englische Sprache in einer Vielzahl von beruflichen und studienrelevanten Situationen produktiv und rezeptiv zu gebrauchen. Sie können Prozesse und Zusammenhänge mündlich und schriftlich beschreiben, längere Präsentationen zu einem gewählten Fachgebiet halten, in der Diskussion bestehen und viele fachliche Details stil-sicher benennen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Analyse und Bewertung der eigenen Leistung gelegt, um ein weiteres autonomes Lernen zu forcieren. Die Studierenden kommunizieren auf dem angestrebten Level C1 des ERF.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	0
Übung (SWS)	3
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

- Partner- und Gruppenarbeit
- frontales Arbeiten
- Audio- und Videomaterial über PC-Beamer
- Interaktives Whiteboard
- Autonomes Lernen mit Anleitung

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Technisches Englisch 1 wird empfohlen, Voraussetzung sind fachsprachliche Kenntnisse und Fertigkeiten auf Niveau B2 des ERF.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

alternative Prüfungsleistung

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

- Skript
- Microbiology and Biotechnologie, Modular Workbook, Biozone International Ltd. 2013.

Literaturangaben

- www.leo.org (Wörterbuch).
- www.biozone.co.uk (ergänzend).
- www.m-w.com (Amerikanisches Englisch).
- www.linguee.com (Wörterbuch mit Übersetzungshilfen).
- www.cordis.europa.eu/research-eu/home_en.html (Publications office of the EU) .

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 2. Semester

Voraussetzung für Modul "Technisches Englisch 3" im Master Medizintechnik oder "English for Specific Purposes" im Master Pharma-Biotechnologie