

Modulhandbuch Bachelor Bioinformatik

Fakultät Angewandte Informatik

Prüfungsordnung 01.10.2025

Stand: 19.11.2025 11:48

Inhaltsverzeichnis

BIO-01 Biowissenschaften I	4
BIO-02 Physiologie	7
BIO-03 Betriebssysteme und Netzwerke	10
BIO-04 Mathematik I	15
BIO-05 Programmierung I	19
BIO-06 Grundlagen der Informatik	23
BIO-07 Molekulare Biomedizin und Biochemie I	27
BIO-08 Schlüsselqualifikation I	30
BIO-09 Mathematik II	35
BIO-10 Internettechnologien	39
BIO-11 Programmierung II	42
BIO-12 Algorithmen und Datenstrukturen	45
BIO-13 Molekulare Biomedizin und Biochemie II	48
BIO-14 Biowissenschaften II	51
BIO-15 Datenbanken	54
BIO-16 Projektmanagement	58
BIO-17 Stochastik	62
BIO-18 Schlüsselqualifikation II	65
BIO-19 Bioinformatik I	70
BIO-20 Praktikum - Methoden der Biomedizin	73
BIO-21 Software-Engineering	76
BIO-22 Maschinelles Lernen	79
BIO-23 Physik	82
BIO-24 Schlüsselqualifikation III	85
BIO-25 Praxismodul	96
BIO-26 Molekulare Biotechnologie	98
BIO-27 Biomedizin	101
BIO-28 Bioinformatik II	104
BIO-29 Digitale Biomedizin	107
BIO-30 Deep Learning/Big Data	110
BIO-31 FWP I	113
BIO-32 FWP II	114
BIO-33 FWP III	115



BIO-34 FWP IV	116
BIO-35 Bachelormodul	117



BIO-01 Biowissenschaften I

Modul Nr.	BIO-01
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-01 Biowissenschaften I
Lehrende	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, die Relevanz der Biologie und Chemie für das Gesundheitswesen zu verstehen. Dabei sollen die Lehrinhalte eben dieser Fächer die Studierenden dazu befähigen, die naturwissenschaftlichen Grundlagen auf die im gesunden und kranken menschlichen Körper ablaufenden Prozesse anzuwenden.

Nach absolvieren des Moduls Biologie und Chemie haben die Studierenden folgende Fach-, Personal- u. Methodenkompetenzen erworben bzw. Lernziele erreicht:

- Die Studierenden können die biologischen und chemischen Grundlagen im Bereich der biomedizinischen Wissenschaften einordnen und erklären.
- Die Studierenden können die biologischen und chemischen Begrifflichkeiten und Gesetze interdisziplinär anwenden.



- Die Studierenden sind in der Lage die einzelnen biologische und chemische Prozessabläufe und deren Relevanz bezüglich der organischen und systemischen Funktionalität im menschlichen Körper wiederzugeben.
- Sie können die naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten auf die Physiologie des menschlichen Körpers übertragen.

Fachkompetenz

Methodenkompetenz

Soziale Kompetenz

Persönliche Kompetenz

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul Biologie und Chemie vermittelt Grundlagenwissen für alle gesundheitswissenschaftlichen Studiengänge.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen: humanbiologische, physikalische und chemische Kenntnisse der gymnasialen Sekundarstufe II sind notwendig zum Verstehen der Inhalte.

Inhalt

I.Struktur der Materie

Aggregatzustände - Atome - Chemische Bindungen - Wasser - Ionisierende Strahlung

II.Chemie der Biomoleküle

Lipide - Kohlenhydrate - Nukleotide - Proteine und Enzyme

III.Bioelektrizität

Biomembranen - Transportmechanismen - Membranpotential

IV.Formale Genetik

Lehr- und Lernmethoden

Im Rahmen der Vorlesung werden den Studierenden die jeweiligen Lehrinhalte durch theoretische Lehreinheiten, praktische Übungen und Gruppenarbeiten vermittelt.

Besonderes

Über die Lehr- und Lernplattform iLearn erhalten die Studierenden weiterführende Literaturverweise sowie Lernunterlagen, um sich auf die Vorlesungen vorzubereiten



bzw. den Lehrstoff zu vertiefen. Durch Exkursionen wird die praktische Relevanz der theoretischen Inhalte verdeutlicht.

Empfohlene Literaturliste

- Königshoff, M.; Brandenburger, T., 2012, Kurzlehrbuch Biochemie, 3. Überarb. Auflage, Thieme, Stuttgart
- Christen, P.; Jaussi R., 2005, Biochemie: Eine Einführung mit 40 Lerneinheiten, Springer
- Schünemann, V., 2005, Biophysik, Springer
- Mäntele, W., 2012, Biophysik, 1. Auflage, UTB GmbH



BIO-02 Physiologie

Modul Nr.	BIO-02
Modulverantwortliche/r	Dr. Ann-Katrin Matt
Kursnummer und Kursname	BIO-02 Physiologie
Lehrende	Dr. Ann-Katrin Matt
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Qualifikationsziele des Gesamtmoduls:

Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, die Funktion des menschlichen Körpers detailliert zu verstehen. Dabei sollen die Lehrinhalte dieses Faches die Studierenden dazu befähigen, die vielfältigen funktionellen Interaktionen im gesunden menschlichen Körper als Voraussetzung für bewegungsinduzierte morphofunktionelle Adaptabilität zu erkennen und anzuwenden.

Nach Absolvieren des Moduls Physiologie haben die Studierenden folgende Fach-, Personal- u. Methodenkompetenzen erworben bzw. Lernziele erreicht:

- Sie kennen die wesentlichen Funktionen des gesunden menschlichen Körpers auf zellulärer, organischer und organsystemischer Ebene.



- Die Studierenden werden auf Basis der biochemischen und biophysikalischen Gesetzmäßigkeiten mit den Funktionen der unterschiedlichen Organsysteme vertraut gemacht.
- Die Studierenden lernen die Funktion des menschlichen Körpers analytisch auf unterschiedlichen Strukturebenen kennen.
- Sie sind in der Lage, mittels Synthese einzelne organbezogene Funktionen zu gesamtorganismischen Funktions- und Regelkreisen zusammenzuführen und in ihrer Wechselwirkung zu verstehen.
- Die Studierenden kennen die wesentlichen funktionellen Zusammenhänge immunologischer Prozesse auf Grundlage zytologischer und humoraler Strukturen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul Physiologie vermittelt Grundlagenwissen für alle Studiengänge im Bereich des Gesundheitswesens.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Basisbiologische Grundkenntnisse

Inhalt

Physiologie (Grundlagen der Physiologie)

- Einführung in die Aufgaben und Einteilung der Physiologie
- Zytologie: Zellorganellen, Zellwände
- Gewebsarten: Chondrologie, Myologie
- Elektrophysiologie des Muskels, DVZ

Physiologie (Spezielle Physiologie)

- Herzmechanik, kardiale Reizleitung- EKG
- Atmungsregulation, Atemvolumina
- Resorption, Energieumsatz, Kalorimetrie
- Ausscheidung, Nierenfunktion, Fortpflanzung
- Blut
- Immunologie
- Hormonelle Regulationsmechanismen

Lehr- und Lernmethoden

Im Rahmen einer Vorlesung mit praktischen Demonstrationen und dem Einsatz von Anschauungsmaterialien werden den Studierenden die jeweiligen Lehrinhalte vermittelt.



Gruppen- und Projektarbeiten sowie eine praktische Anwendung des Lehrstoffes erfolgen konsistent.

Besonderes

Über die Lehr-und Lernplattform iLearn erhalten die Studierenden weiterführende Literaturverweise sowie Lernunterlagen, um die Vorlesungen vor- bzw. nachzubereiten. Blended Learning Anteile enthalten Aufgaben, deren Bearbeitung die Vorlesungsinhalte ergänzen und vertiefen sowie zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen anregen.

Empfohlene Literaturliste

- Huch, R.; 2011, Mensch, Körper, Krankheit, 6. Auflage, Urban & Fischer, München
- Bartels, R., Bartels, H., 2004, Physiologie, 7. Auflage, Elsevier- Verlag, München



BIO-03 Betriebssysteme und Netzwerke

Modul Nr.	BIO-03
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Wölfl
Kursnummer und Kursname	BIO-03 Betriebssysteme und Netzwerke
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Wölfl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben folgende fachliche Kompetenzen:

Teil Betriebssysteme

Die Studierenden erhalten Einblick in die Bedeutung von Betriebssystemen als zentrale Grundlage für die Informationsverarbeitung in Unternehmen. Für die heutigen Ausprägungen von Betriebssystemen bauen sie Verständnis auf. Nach Absolvieren des Teilmoduls Betriebssysteme haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Die Studierenden erlangen Kenntnis von Konzepten und Technologien, die für den Aufbau von Betriebssystemen notwendig sind und Wissen über den modularen Aufbau und die Funktionsweise von Betriebssystemen.



- Die Studierenden erwerben Wissen und Fertigkeiten über die Konfiguration, die Administration und die sichere Anwendung von Betriebssystemen anhand von kommerziellen Betriebssystemen.
- Die Studierenden ordnen und bewerten moderne Betriebsformen von Rechenzentren, wie z. B. Virtualisierung oder Cloud Computing im Kontext der Betriebssysteme.
- Die Studierende erhalten einen Einblick in die theoretischen Grundlagen eines Linuxsystems sowie einen Überblick über die wichtigsten Shellbefehle.
- Die Studierenden installieren und administrieren einen Linuxserver.

Teil Netzwerke:

- Die Studierenden lernen die Grundlagen sowie die physikalische und logische Anordnung von Geräten in einem Computernetzwerk.
- Die Studierenden bewerten Netzwerktopologien anhand graphentheoretischer Eigenschaften.
- Die Studierenden erwerben Wissen über den Aufbau und die Funktionsweise des Internet.
- Die Studierenden sind in der Lage anhand gegebener Netzwerkparameter die wichtigsten Performance-Kennzahlen wie Durchsatz oder Verzögerung zu berechnen.
- Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Schichtenmodellen und können Aufgaben und Funktionen den Schichten des ISO/OSI Modells zuordnen.
- Die Studierenden erlangen Kenntnis über die wichtigsten Netzwerkprotokolle wie z.B. Ethernet, TCP, IP, DNS und können die Konzepte der jeweiligen Protokolle nachvollziehen und erklären.
- Die Studierenden können einfache Netzwerkanwendungen mit Sockets programmieren.

Teilmodul: Betriebssysteme

Fachkompetenzen

- Kenntnisse von Konzepten und Technologien für den Aufbau von Betriebssystemen
- Verständnis des modularen Aufbaus und der Funktionsweise von Betriebssystemen
- Wissen über Konfiguration, Administration und sichere Anwendung von Betriebssystemen
- Einblick in theoretische Grundlagen eines Linuxsystems
- Überblick über wichtige Shellbefehle
- Bewertung moderner Betriebsformen von Rechenzentren (z.B. Virtualisierung, Cloud Computing)

Methodenkompetenzen



- Installation und Administration eines Linuxservers
- Praktische Anwendung von Shellbefehlen
- Analyse und Vergleich von Rechenzentrumsmodellen im Betriebssystemkontext

Soziale / persönliche Kompetenzen

- Selbstständiges Erarbeiten komplexer technischer Zusammenhänge
- Verantwortungsvoller Umgang mit sicherheitsrelevanten Systemkonfigurationen
- Teamfähigkeit bei gemeinsamen Administrationsaufgaben (z.B. im Labor)

Teilmodul: Netzwerke

Fachkompetenzen

- Grundlagenwissen über Netzwerke, physikalische und logische Geräteanordnung
- Wissen über Aufbau und Funktionsweise des Internets
- Kenntnis und Verständnis der Schichtenmodelle (ISO/OSI)
- Verständnis für und Erklärung von Netzwerkprotokollen (Ethernet, TCP, IP, DNS)
- Anwendung graphentheoretischer Konzepte auf Netzwerktopologien

Methodenkompetenzen

- Berechnung von Netzwerk-Performancekennzahlen (Durchsatz, Verzögerung)
- Programmierung einfacher Netzwerkanwendungen mit Sockets
- Zuordnung von Netzwerkfunktionen zu den Schichten des ISO/OSI-Modells

Soziale / persönliche Kompetenzen

- Problemlösungsfähigkeiten im Umgang mit Netzwerkproblemen
- Eigenverantwortliches Testen und Evaluieren von Netzwerkkomponenten
- Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Analyse von Netzwerkanwendungen

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Dieses Modul ist Grundlage für die weiteren Informatik-Fächer.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen.

Inhalt

Teil Betriebssysteme



Theoretische Inhalte

- Rechtemanagement (Authentifizierung, Authorisierung)
- Prozesse & Threads, Inter-Prozess Kommunikation
- Deadlocks, Mutex-Verfahren
- Peripherie / Ein-/Ausgabe
- Betriebssystem API, Userspace / Kernelspace

Praktische Inhalte

- Umgang mit Linux / Unix / POSIX
- Umgang mit Shells - graphisch und textbasiert (insbesondere praktischer Umgang mit der Kommandozeile)
- Nutzung von Systemvirtualisierung (z.B.: Hypervisors, VirtualBox, XEN, Docker, ...)
- Verwendung von Systemcalls

Teil Netzwerke

Theoretische Inhalte

- Schichtenmodell: OSI
- Netzwerktopologien (Bus, Baum, Stern, teil-/vollvermascht)
- Anwendungsschicht: HTTP, SMTP & IMAP, DNS
- Transportschicht: Sockets, UDP, TCP
- Ausblick auf die Netzwerkschicht: IPv4/v6

Praktische Inhalte

- Verwendung von Werkzeugen und Techniken zur Netzwerkanalyse und -konfiguration (z.B. Ping, Traceroute, PuTTY/telnet, nslookup, ...)
- Verwendung von Browser Debugging Tools (Netzwerkconsole, ...)
- Textbasierte Anwendungsprotokolle verstehen und umsetzen (z.B. HTTP Interaktionen)

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen

Empfohlene Literaturliste

Teil Betriebssysteme

- Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos; Modern Operating Systems; Prentice Hall, 4th ed., 2014
- Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein et al.; Unix and Linux System Administration Handbook, Addison-Wesley, 5th ed., 2018
- Micha Gorelick & Ian Ozsvald; High Performance Python; O'Reilly, 2014



Teil Netzwerke

- James F. Kurose, Keith F. Ross; Computer Networking: A Top-Down Approach; Pearson, 7th ed., 2017
- Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall; Computer Networks; Pearson, 5th ed., 2014



BIO-04 Mathematik I

Modul Nr.	BIO-04
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Matje
Kursnummer und Kursname	BIO-04 Mathematik I
Lehrende	Prof. Dr. Thorsten Matje
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben die für das Bachelorstudium der Bioinformatik erforderlichen mathematischen Grundkenntnisse aus Linearer Algebra, Analysis und Numerik.

Die Studierenden erwerben formale und mathematische Kompetenz, so dass sie Probleme formal beschreiben können. Sie wenden ihre mathematischen Kenntnisse bei der Lösung formaler Aufgaben erfolgreich an. Die Studierenden sind in der Lage geeignete mathematische Werkzeuge wie ein Computeralgebra-System oder ein Tabellenkalkulationsprogramm zur Lösung der Aufgabenstellungen einzusetzen. Durch Gruppenarbeit lernen die Studierenden Kooperationsfähigkeit.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:



Fachkompetenz

- Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der mathematischen Modellierung.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse mathematischer Methoden zur Bearbeitung praktischer Aufgaben (Behandlung komplexer Zusammenhänge mit Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Funktionen (mehrerer) Variablen als Basis zum Verständnis von Modellen).

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden sind zu vertieften eigenem Zeitmanagement und zum Selbststudium befähigt, da sie ca. 50 % mit virt. Lehre den Stoff erarbeiten.

Sozialkompetenz

- Die Studierenden verfügen über einen Einblick in die Lösung von Problemen durch Gruppenarbeit und Teamarbeit.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Dieses Modul ist Grundlage für das Modul Mathematik 2. Die Inhalte des Moduls werden in weiteren Modulen des Studiengangs aufgegriffen.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Zugangsvoraussetzungen:

- keine spezifischen

empfohlene Voraussetzungen:

- mathematisches und abstraktes Denkvermögen

Inhalt

- 1 Mathematische Grundkenntnisse
 - Logik
 - Beweise
 - Mengenlehre und Relationen
 - Zahlbereiche und Arithmetik
 - Folgen und Reihen
 - Abbildungs-/Funktionsbegriff
- 2 Lineare Algebra
 - Lineare Gleichungssysteme
 - Matrizen & Vektoren
 - Matrixoperationen
 - Inverse Matrizen



- Gaußalgorithmus
 - Lineare Optimierung
 - Simplex-Algorithmus
 - Lineare Unabhängigkeit
 - Determinanten
- 3 Analysis
- Grundlegende Differenzialrechnung
 - Elastizität
 - Grundlegende Integralrechnung
 - Zweidimensionale Differenzialrechnung
 - Partielle Elastizität
 - Lagrange-Funktion
 - Mehrdimensionale Differenzialrechnung
- 4 Numerische Integration
- Bestimmte Integrale
 - Trapezformel
 - Simpsonsche Formel
 - Rotationskörper

Lehr- und Lernmethoden

Lehre im JITT-Format (Just-in-Time-Teaching), also Abbildung der Vorlesung durch interaktive Lehrvideos inkl. Lernkontrollen sowie verlinkte Literatur und Auswahl der vorzurechnenden Übung.

In der Präsenz werden die gelernten Inhalte mit Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird jeweils eine Übung pro Thema vorgerechnet, und weitere Aufgaben werden von den Studierenden unter Anleitung selbst bearbeitet.

Besonderes

Bis zum Ende des zweiten Semesters müssen die Studierenden die Prüfung dieses Moduls erstmals angetreten haben.

Empfohlene Literaturliste

Kapitel 1: Mathematische Grundkenntnisse

- Christoph Meinel, Martin Mundhenk, Mathematische Grundlagen der Informatik
- Manfred Brill, Mathematik für Informatiker

Kapitel 2: Lineare Algebra

- Christian Karpfinger, Lineare Algebra



- Reiner Staszewski , Karl Strambach und Helmut Völklein, Lineare Algebra
- Winfried Hochstättler, Lineare Optimierung
- Andreas Koop, Hardy Moock, Lineare Optimierung eine anwendungsorientierte Einführung in Operations Research
- Hans M. Dietz, Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler

Kapitel 3: Analysis

- Jochen Balla, Differenzialrechnung leicht gemacht!
- Pablo Peyrolón, Analysis für Wirtschaftswissenschaftler
- Lutz Angermann, Bernd Mulansky, Grundkurs Analysis und Lineare Algebra
- Laura G. A. Keller, Höhere Mathematik kompakt
- Katrin Schmallowsky, Analysis verstehen

Kapitel 4: Numerische Integration

- Lutz Angermann, Bernd Mulansky, Grundkurs Analysis und Lineare Algebra
- Laura G. A. Keller, Höhere Mathematik kompakt
- Pablo Peyrolón, Analysis für Wirtschaftswissenschaftler



BIO-05 Programmierung I

Modul Nr.	BIO-05
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Berl
Kursnummer und Kursname	BIO-05 Programmierung I
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Berl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	ÜbL, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen im Bereich der Programmierung. Der Fokus liegt noch stark auf imperativer Programmierung, aber es werden auch erste objektorientierte Konzepte vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage das Wissen praktisch anzuwenden und einfache bis mittelschwere Probleme zu lösen.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

Die Studierenden verstehen die Konzepte der modularen Gestaltung von Software.

Sozialkompetenz



Im Rahmen der Vorlesungen finden Programmierübungen statt. Die Studierenden sind damit in der Lage, die Inhalte von Programmen ihrer Kollegen zu verstehen, zu kritisieren und durch eigene Programme zu komplementieren. Sie sind in der Lage, Programme in einer Form zu erstellen, die eine Kooperation im Team zulässt.

Methodenkompetenz

Die Studierenden haben die Fähigkeit Programme unter Einsatz einer modernen objektorientierten Programmier-Plattform zu erstellen.

Persönliche Kompetenz

Die Studierenden können eigene softwaretechnische Ideen umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Grundlegende Einführung in die Programmierung

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen.

Inhalt

Teil 1: Schnelleinstieg in die Imperative Programmierung

- Überblick
 - Hallo Welt
 - Variablen, Abbildung im Arbeitsspeicher
 - Datentypen
 - Operatoren
- Kontrollstrukturen
 - Verzweigungen
 - Schleifen
- Programmierung
 - Programmiersprachen, Maschinensprache vs. Hochsprachen
 - Compiler
 - Programmerstellung
 - Compilerfehler vs. Laufzeitfehler
- Funktionen und Methoden
 - Rückgabewert, Name und Parameterliste
 - Rekursion
- Arrays
- Darstellung von Algorithmen

Teil 2: Objektorientierte Programmierung



- Abstraktion
 - Klassen und Objekte
 - Instanzvariablen, Klassenvariablen, lokale Variablen
 - Methoden und Überladung
 - Konstruktoren
- Datentypen und Operatoren
 - Primitive Datentypen
 - Boolesche Operatoren
 - Bitweise Operatoren
 - Referenzdatentypen
 - Zuweisung
 - Object
 - Operatoren
 - Unterschiede zwischen Datentypen
 - Zuweisung, Kopie, Vergleiche
 - Parameterübergabe
 - Cast
 - Spezielle Referenzdatentypen
 - String, Array
 - Wrapper, Enum
- Kapselung
 - Abstrakte Datentypen
 - Geheimnisprinzip und Modularisierung
 - Modifikatoren
 - JavaDoc
 - Packages
- Vererbung
 - Überblick Vererbung in Java
 - Polymorphismus und Dynamische Bindung

Teil 3: Weitere grundlegende Konzepte

- Zeichen, Bits und große Zahlen
 - Zeichen und Zeichenketten
 - Ein- und Ausgaben auf der Kommandozeile
 - Anwendung von Bitoperationen
 - Kleine und Große Zahlen
 - Die Klasse Math und Zufallszahlen
- Exceptions Fehlersuche und Testen
 - Exceptions
 - Fehler und Fehlersuche
 - Testen von Java Programmen
 - Junit
 - Test Driven Development



Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit PowerPoint
- Praktikum mit vielen Übungsaufgaben
- Gruppenarbeit
- Übungen, einschließlich Rechnerübungen (mit Leistungsnachweis)

Besonderes

keine

Empfohlene Literaturliste

Java-Programmierung: Das Handbuch zu Java 8

Guido Krüger, Heiko Hansen

O'Reilly Verlag Köln

8. Auflage 2014

ISBN 978-3-95561-514-7

Handbuch der Java-Programmierung

Guido Krüger, Heiko Hansen

7. Auflage 2011

HTML-Ausgabe 7.0.0 · © 1998, 2011

[http:// www.javabuch.de/download.html](http://www.javabuch.de/download.html)

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

16. Auflage 2021

ISBN 978-3-8362-8745-6

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

15. Auflage 2019

[http:// openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel](http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel)



BIO-06 Grundlagen der Informatik

Modul Nr.	BIO-06
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Herde
Kursnummer und Kursname	BIO-06 Grundlagen der Informatik
Lehrende	Prof. Dr. Georg Herde
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	ÜbL, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul befähigt die Studierenden dazu, in einer einführenden Weise mit den Grundbegriffen der Informatik vertraut zu werden. Ziel ist dabei die Fähigkeit Transferwissen zu entwickeln.

Nach Absolvieren des Moduls *Formale Sprachen, Datenstrukturen und Algorithmen* haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Die Studierenden sind in der Lage Prinzipien der Informatik in modernen Softwareanwendungen zu erkennen, sie in diesem Kontext richtig zu interpretieren und anzuwenden.
- Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Datenstrukturen und Algorithmen von der reinen Anwendung zu abstrahieren.



- Die Studierenden beurteilen Möglichkeiten und Grenzen der Software.
- Die Studierenden identifizieren und bewerten grundlegende Prinzipien der modernen Anwendungssysteme. Hierzu gehört beispielhaft das Nutzungspotential von Standardapplikationen und dessen Grenzen bestimmen zu können.
- Die Studierenden verwenden das Erlernte unabhängig von beispielhaft verwendeter Anwendungssoftware.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Die Module Programmieren multimedialer Systeme, Softwareentwicklung, Datenbanken, Grundlagen der ERP-Programmierung, Business Intelligence und Web-Management bauen thematisch auf das Modul auf.

Weiter kann das Modul für weiterbildende, konsekutive und aufbauende Masterstudiengänge wie z.B. "Wirtschaftsinformatik" verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende mathematische Kenntnisse, analytisches Denken. Kenntnisse in Office-Anwendungen werden vorausgesetzt.

Inhalt

- 1 Klärung von Begrifflichkeiten
 - 1.1 Wissenschaft vs. Pseudowissenschaft
 - 1.2 Fachsprache
 - 1.3 Informatik
 - 1.4 System / Modell
 - 1.5 Information
- 2 Kurze Einführung in die Geschichte der Informatik
- 3 Speicherung und Interpretation von Informationen
 - 3.1 Zahlensysteme
 - 3.2 Konvertierungen u. Rechenoperationen in Zahlensystemen
 - 3.3 Reelle Zahlen
 - 3.4 Darstellung von Zeichen
- 4 Boolesche Algebra
 - 4.1 Operationen
 - 4.2 Axiome und Funktionen
- 5 Mengen, Logik und Relationen
 - 5.1 Aussagenlogik
 - 5.2 Mengen und Relationen
 - 5.3 Funktionen



- 6 Einführung in die Graphentheorie
- 7 Hardwarekomponenten eines Computers
- 8 Einführung in die Automatentheorie
 - 8.1 Lexikalische und syntaktische Analyse
 - 8.2 Reguläre Sprachen / endliche Automaten
 - 8.3 Kontextfreie Sprachen / Kellerautomaten
- 9 Einführung in Berechenbarkeitskonzepte
 - 9.1 Turingmaschine
 - 9.2 Cantor Diagonalverfahren und Menge der Funktionen
 - 9.3 Primitiv rekursive Funktionen
 - 9.4 μ -rekursive Funktionen

Beispielhafte Identifizierung der grundlegenden Prinzipien in Officeanwendungen:

- Verwendung von Metasprache
- Syntax von Befehlen und Makroanwendungen
- Datentypen- und Datenstrukturen in Tabellenkalkulation und Datenbanken
- Algorithmen bei der Gestaltung von Serienbriefen
- Zusammenhang zwischen Algorithmus und Datenstrukturen
- Adressierung in Tabellenkalkulations- und Textverarbeitungsprogrammen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung in seminaristischem Stil

Besonderes

Onlinekurse bieten individuelle Vertiefungsmöglichkeiten in:

- Textverarbeitung
- Tabellenkalkulation
- Personal Information Manager

Ein Teil der Veranstaltung wird virtuell zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Literaturliste

- Herold, H., Lurz, B., Wohlrab, J. (2017), Grundlagen der Informatik, 3. Aktualisierte Auflage, Pearson Studium, München, Harlow ISBN 978-3-86894-316-0
- Eirund, H., Müller, B., Schreiber, G. (2000), Formale Beschreibungsverfahren der Informatik?, 1. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart Leipzig Wiesbaden
- Richter, R., Sander, P., Stucky, W. (1999), Problem Algorithmus Programm, 2. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart Leipzig Wiesbaden



- Pomberger, G., Dobler, H. (2008), Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium, München
- Wirth, Niklaus (1998), Algorithmen und Datenstrukturen, 5. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart Leipzig Wiesbaden
- Appelrath, H.-J., Boles, D., Claus, V., Wegener, I. (1998), Starthilfe Informatik, B. G. Teubner, Stuttgart Leipzig Wiesbaden



BIO-07 Molekulare Biomedizin und Biochemie I

Modul Nr.	BIO-07
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-07 Molekulare Biomedizin und Biochemie I
Lehrende	Dr. Stefan Fischer Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verstehen in Grundzügen die molekularbiologische Zusammensetzung des menschlichen Körpers und den zellulären Ablauf biochemischer Prozesse.

Sie können die Zellchemie beruhend auf Sacchariden, Fetten / Fettsäuren, Peptiden / Aminosäuren, Nukleotiden erläutern.

Die Studierenden kennen die Biosynthese von Makromolekülen: Aufbau von Proteinen, Nukleinsäuren (DNA/RNA), Polysacchariden sowie die Zusammenhänge zwischen Proteinstruktur und -funktion und ihre Rolle im menschlichen Organismus.



Das Modul Biochemie/Molekularbiologie soll die Studierenden in die Lage versetzen, wesentliche biochemische und molekularbiologische Vorgänge im gesunden menschlichen Körper im Detail zu verstehen.

Fachkompetenz

Die Studierenden kennen die wesentlichen biochemischen Prozesse des gesunden menschlichen Körpers. Sie haben ein Verständnis für die zentralen molekularbiologischen Vorgänge im gesunden menschlichen Körper.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden können die zentralen biochemische und molekularbiologische Prozesse des menschlichen Körpers erklären.
- Sie können Zusammenhänge zu biologischen und physiologischen Vorgängen wie z.B. Ernährung, Bewegung, Wachstum und Fortpflanzung erläutern.
- Auf Grundlage des vermittelten Wissens ist es den Studierenden möglich in der Analyse Lebensvorgänge auf biochemische und molekularbiologische Grundlagen zurückzuführen und die Zusammenhänge und gegenseitigen Abhängigkeiten der einzelnen Prozesse auf der Makroebene einzuordnen.
- Sie können klinische Messwerte (z.B. Laborbefunde) in diesem Zusammenhang verstehen.

Persönliche Kompetenz

Dieser Grundlagenkurs stellt die Basis für im weiteren Studienverlauf zu erwerbende Handlungskompetenzen dar.

Soziale Kompetenz

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul Molekulare Biologie und Biochemie I vermittelt Grundlagenwissen für alle Studiengänge im Bereich des Gesundheitswesens.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls Biologie und Chemie (BIO-01)

Inhalt

Molekulare Biologie

- Molekularbiologie der Zellen
- DNA und Chromosomen
- Molekulare Genetik
- Zellkommunikation und Signalwege



- Der Zellteilungszyklus
- Zelluläre Verbände: Gewebe, Stammzellen und Krebs

Biochemie

- Kohlenhydrate
- Lipide
- Nukleotide
- Proteine, Enzyme
- Enzymkinetik
- Organspezifische biochemische Prozesse

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Empfohlene Literaturliste

- Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2014.
- Alberts/Johnson/Lewis Molekularbiologie der Zelle. Wiley-VCH, 2017.
- Horn, F. (2020). Biochemie des Menschen: das Lehrbuch für das Medizinstudium. Georg Thieme Verlag
- Müller-Esterl, W. (2017). Biochemie: Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler-Unter Mitarbeit von Ulrich Brandt, Oliver Anderka, Stefan Kerscher, Stefan Kieß und Katrin Ridinger. Springer-Verlag.
- Christen, P., Jaussi, R., & Benoit, R. (2016). Biochemie und Molekularbiologie. Springer Berlin Heidelberg.



BIO-08 Schlüsselqualifikation I

Modul Nr.	BIO-08
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	BIO-08 Schlüsselqualifikation I
Lehrende	Dozierende des ausgewählten Moduls
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Prüfungsart des gewählten Moduls
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Im Kurs festgelegt

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul Schlüsselqualifikation 3 - Fachsprache Englisch zielt darauf ab, den Studierenden spezialisierte Sprachkenntnisse zu vermitteln, die für eine selbständige bzw. kompetente Tätigkeit in einem globalisierten Bereich der Künstlichen Intelligenz notwendig sind. Das Ziel dabei ist es, die Beziehung der Studierenden zur englischen Sprache im wissenschaftlich-technischen Bereich zu vertiefen und verfeinern, damit sie die Sprache effektiv und effizient als praktisches Kommunikationsmittel einsetzen können. Internationale Studierende können wahlweise an Deutschkursen auf C1-Niveau teilnehmen.

Fachsprache Englisch

Im Modul werden die vier Grundfertigkeiten - Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben - trainiert. Studierende erweitern ihren fachspezifischen Wortschatz und vertiefen ihre Kenntnisse in Bezug auf die sprachlichen Strukturen.



Das Hauptaugenmerk des Moduls ist die Optimierung der Sprachgewandtheit und die Verbesserung der Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren, um anspruchsvolle, längere Texte und Gespräche im fachlichen Kontext besser zu verstehen. Durch aufgabenbezogene Sprech-, Hör-, Lese- und Schreibaktivitäten optimieren Studierende ihre kommunikativen Fähigkeiten und erweitern ihr Ausdrucksvermögen. Dies ermöglicht ihnen sowohl das Teilnehmen an fachlichen Diskussionen, das Arbeiten im Team, das selbständige bzw. kompetente Erstellen relevanter Dokumente, und das erfolgreiche Präsentieren auf Englisch.

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

Auf dem Niveau Englisch B2/C1 sollten die Studierenden in der Lage sein:

- Die englische Sprache auf einem sicheren Sprachniveau (B2/C1, GER) zu beherrschen und im Bereich Künstlicher Intelligenz auch Fachdiskussionen und Verhandlungen zu verstehen und selbstwirksam daran teilzunehmen.
- Sie verfügen über Fähigkeiten, um Fachliteratur zu verstehen und zu analysieren und auf einem B2/C1 Niveau Texte zu verfassen.
- Die Studierenden besitzen Wissen über sprachliche Ausdrucksmittel auf B2/C1 Niveau im beruflichen Kontext.
- Sie verstehen komplexere Inhalte ihres Spezialgebietes und können relativ spontan und flexibel darüber diskutieren.
- Sie erwerben die Fähigkeit grammatikalische Strukturen funktionell und zielsicher in ihren zukünftigen Berufsfeldern anzuwenden.
- Sie sind in der Lage klare, detaillierte und ausführliche Präsentationen zu komplexen Themen im Bereich Künstlicher Intelligenz zu halten und Fragen dazu umfassend zu beantworten.
- Eigene Meinungen und unterschiedliche Gesichtspunkte, wie auch die Abwägung der Vor- und Nachteile, können effektiv und möglichst spontan vorgebracht werden.

Methodenkompetenz

Die Methodenkompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, verschiedene Lern- und Arbeitsmethoden anzuwenden, um ihre sprachlichen und fachlichen Kenntnisse weiterzuentwickeln.

- Die Studierenden erweitern ihre Fähigkeiten im Spracherwerb, in dem sie ihre individuellen Lernstile reflektieren.
- Sie können Informationen aus unterschiedlichen englischen Quellen filtern und für Diskussionen und Präsentationen verarbeiten.
- Sie sind in der Lage aktiv und möglichst selbstwirksam an Fachdiskussionen und -debatten im Bereich Künstlicher Intelligenz teilzunehmen, indem sie Argumente präsentieren und konstruktives Feedback geben.



- Kritische Reflexion der eigenen Lernfortschritte und -strategien.

Soziale Kompetenz

Die soziale Kompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, in sozialen Interaktionen angemessen zu handeln, effektiv zu kommunizieren und erfolgreich in Gruppen zu arbeiten.

- Die Studierenden trainieren ihre sozialen Kompetenzen der Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit und des Verhandlungsgeschicks.
- Sie verfügen über kommunikative Fertigkeiten gemeinsam mit anderen Lösungen zu erarbeiten.
- Sie reflektieren ihre Lernerfahrungen aus eigenständigen Projekten und Teamarbeit.
- Sie empfinden Empathie und verfügen über die Fähigkeit, andere Perspektiven und Meinungen zu verstehen und angemessen zu reagieren.
- Sie erwerben die Fähigkeit zur konstruktiven Konfliktlösung und zur Vermittlung zwischen verschiedenen Standpunkten.

Persönliche Kompetenz

Die persönliche Kompetenz bezieht sich auf die individuellen Fähigkeiten, Einstellungen sowie Eigenschaften, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Ziele zu erreichen, ihre persönliche Entwicklung voranzutreiben und erfolgreich zu agieren.

- Vermittlung von fundierten Sprachkenntnissen und Sozialkompetenzen, die für die persönliche Weiterentwicklung und die zukünftige Arbeitswelt elementar wichtig sind.
- Förderung der Problemlösungskompetenzen und der Fähigkeit, Lösungen relativ fließend auf Englisch zu erklären.

Deutsch

Die Qualifikationsziele des Moduls können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden:

<https://th-deg.de/awp-und-sprachenzentrum#deutschalsfremdsprache>

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit des Moduls für CY-2: Schlüsselqualifikation 2 - Fachsprache Englisch

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Fachsprache Englisch

Die Voraussetzung, um am Modul erfolgreich teilnehmen zu können ist das Beherrschen der englischen Sprache auf einem B2 Niveau, in Anlehnung an den Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER).

Deutsch



Die Voraussetzung, um am Modul teilnehmen zu können ist das Vorweisen des Sprachniveaus von mindestens Deutsch B2, in Anlehnung an den Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER).

Inhalt

Fachsprache Englisch

- 1 Einführung in Cyber Security/KI
- 2 Mathematik
- 3 Grundlagen der Informatik 3.1 Computerarchitektur 3.2 Betriebssysteme 3.3 Netzwerke 3.4 Datenstrukturen
- 4 Software engineering (z.B.: OOP)
- 5 Fallstudien (z.B.: Alan Turing, Hacking und Pen-Testing, AGI, Kryptographie, ML)
- 6 Kommunikative Fähigkeiten (z.B.: Präsentationen, Besprechungen)
- 7 Schreibfertigkeiten (z.B.: Textkohäsion und -kohärenz, Geschäftskorrespondenz, Software Dokumentation)
- 8 Grammatik (z.B.: Zeiten, Passivstrukturen)

Deutsch

Die Inhalte können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden:

<https://th-deg.de/awp-und-sprachenzentrum#deutschalsfremdsprache>

Lehr- und Lernmethoden

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Optimierung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben). Beispiele der angewendeten Lehrmethoden sind diverse Formen der Gruppen- und Einzelarbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Loci-Methode, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer-Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedenen Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes.

Es werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.

Besonderes

In allen Sprachkursen herrscht eine Anwesenheitspflicht von 75%, um an der Prüfung teilnehmen zu dürfen.

Empfohlene Literaturliste

Fachsprache Englisch



- Bonamy, David. Technical English 4 . Harlow, England: Pearson Education, 2011. Print.
- Brieger, Nick & Alison Pohl. Technical English: Vocabulary and Grammar. Oxford: Summertown, 2002. Print.
- Büchel, Wolfram, et al. Technical Milestones: Englisch für technische Berufe. Stuttgart: Ernst Klett, 2013. Print.
- Butterfield, Andrew & Gerard Ekembe Ngondi, editors. Oxford Dictionary of Computer Science. Oxford: OUP, 2016. Print.
- Dasgupta, Subrata. Computer Science: A Very Short Introduction. Oxford: OUP, 2016. Print.
- DK . The Science Book: Big Ideas Simply Explained. London: DK, 2014. Print.
- Emmerson, Paul. Business Vocabulary Builder. London: Macmillan, 2009. Print.
- Emmerson, Paul. Business English Handbook. London: Macmillan, 2007. Print.
- engine: Englisch für Ingenieure. <www.engine-magazin.de> (Darmstadt). Various issues. Print.
- Glendinning, Eric H. & John McEwan. Oxford English for Information Technology. 2nd ed. Oxford: OUP, 2006. Print.
- Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering . Cambridge: Cambridge UP, 2008. Print.
- Ince, David. The Computer: A Very Short Introduction . Oxford: OUP, 2011. Print.
- Inch: Technical English. (Karlsruhe). Various Issues. Print.
- Munroe, Randall. What If? London: John Murray, 2015. Print.
- Schäfer, Wolfgang, et al. IT Milestones: Englisch für IT-Berufe . Stuttgart: Ernst Klett, 2013. Print.
- Schulze, Hans Herbert. Computer-Englisch: Ein englisch-deutsches und deutsch-englisches Fachwörterbuch. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 2015. Print.
- Vince, Michael. Advanced Language Practice. London: Macmillan, 2009. Print.
- Wagner, Georg & Maureen Lloyd Zoerner. Technical Grammar and Vocabulary: A Practice Book for Foreign Students . Berlin: Cornelsen, 1998. Print.

Deutsch

Die Literaturempfehlungen können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden:
<https://th-deg.de/awp-und-sprachenzentrum#deutschalsfremdsprache>



BIO-09 Mathematik II

Modul Nr.	BIO-09
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Matje
Kursnummer und Kursname	BIO-09 Mathematik II
Lehrende	Prof. Dr. Thorsten Matje
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse mathematischer Themen, die in Anwendung in der Informatik und in mathematischen Gebieten von Bedeutung sind oder die zur vertieften Abrundung mathematischer Grundkonzepte notwendig sind. Der Fokus liegt dabei auch auf mathematischen Denk-, Arbeits- und Modellierungsmethoden. Die Studierenden sind in der Lage mathematische Fragestellungen aus der Informatik zu erkennen, zu modellieren und zu lösen. Die zugehörigen algorithmischen Methoden der Mathematik werden exemplarisch erarbeitet. Die Studierenden sind in der Lage weiterführende Veranstaltungen mit mathematischer Modellbildung erfolgreich zu absolvieren.



Im Vordergrund steht die Fach- und die Methodenkompetenz in den behandelten Themenfeldern.

Der Erwerb von sozialen Kompetenzen steht bei diesem Modul naturgemäß nicht im Vordergrund, wird aber durch Kooperation der Studierenden und gemeinsames Erarbeiten von Lösungen gefördert.

Die persönliche Kompetenz wird durch vertieftes selbständiges Erarbeiten und Lösen komplexer Probleme gefördert. Durch die Anwendung mathematischer Lösungstechniken und deren kritische Durchdringung erarbeiten sich die Studierende die Fähigkeit zum abstrakten und analytischen Denken.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Die Studierenden sind in der Lage weiterführenden Veranstaltungen mit mathematischer Modellbildung erfolgreich zu absolvieren.

Weiter kann das Modul für weiterbildende, konsekutive und aufbauende Masterstudiengänge verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen:

- Inhalt des Moduls Mathematik 1

Inhalt

- 1 Komplexe Zahlen und trigonometrische Funktionen
 - Geometrische Darstellung von komplexen Zahlen
 - Komplexe Potenzreihen und Anwendungen in der Trigonometrie
 - Kreisteilung
 - Fundamentalsatz der Algebra
 - Satz von DeMoivre
- 2 Zahlentheorie, Computeralgebra und Kryptographie
 - Teilbarkeit und Primzahlen
 - Division mit Rest
 - Euklidischer Algorithmus
 - Äquivalenzrelation und Äquivalenzklassen
 - Vertretersysteme
 - Gruppen und Ringe
 - Invertieren von Restklassen
 - Erweiterter Euklidischer Algorithmus
 - Chinesischer Restsatz
 - Die Euler'sche Phi-Funktion



- Kleiner Satz von Fermat
- Exponentiation im Restklassenring
- Faktorisierung von Zahlen
- Kryptographie
- RSA-Verfahren
- Digitale Signatur
- Hashfunktionen
- 3 Lineare Differentialgleichungen
 - Gewöhnliche Differentialgleichungen
 - Anfangswertprobleme
 - Trennbare Variablen
 - Substitution
 - Homogene lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung
 - Inhomogene lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung (Variation der Konstanten)
 - Anwendungsbeispiel: Radioaktiver Zerfall
- 4 Numerische Nullstellenberechnung
 - Bisektion
 - Sekantenverfahren
 - Newtonverfahren
 - Horner Schema

Lehr- und Lernmethoden

Lehre im JITT-Format (Just-in-Time-Teaching), also Abbildung der Vorlesung durch interaktive Lehrvideos inkl. Lernkontrollen sowie verlinkte Literatur und Auswahl der vorzurechnenden Übung.

In der Präsenz werden die gelernten Inhalte mit Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird jeweils eine Übung pro Thema vorgerechnet, und weitere Aufgaben werden von den Studierenden unter Anleitung selbst bearbeitet.

Empfohlene Literaturliste

Kapitel 1: Komplexe Zahlen

- Angewandte Mathematik mit Mathcad. Lehr- und Arbeitsbuch, Josef Trölb
- Komplexe Zahlen und ebene Geometrie, Joachim Engel
- Komplexe Zahlen, Jörg Kortemeyer
- Mathematische Grundlagen für die Natur- und Ingenieurwissenschaften, Michael Jung
- Elementare Technomathematik, Harald Schmid

Kapitel 2: Algebra



- Mathematische Geschichten IV Euklidischer Algorithmus, Modulo-Rechnung und Beweise, Susanne Schindler-Tschirner
- Moderne Verfahren der Kryptographie, Albrecht Beutelspacher
- Das RSA-Verfahren: Verschlüsseln und Entschlüsseln auf Basis der Algebra, Guido Walz
- Komplexitätstheorie und Kryptologie, Jörg Rothe

Kapitel 3: Differentialgleichungen

- Gewöhnliche Differentialgleichungen, Heidrun Günzel
- Mathematik für Ingenieurwissenschaften: Vertiefung, Harald Schmid
- Differentialgleichungen für Einsteiger, Thorsten Imkamp
- Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wilhelm Merz

Kapitel 4: Numerik

- Fixpunkte und Nullstellen, Guido Walz



BIO-10 Internettechnologien

Modul Nr.	BIO-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Kasser
Kursnummer und Kursname	BIO-10 Internettechnologien
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Kasser Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Fachkompetenzen

Studierende kennen Technologien, die sie bei der Gestaltung von Interaktiven Internetapplikationen nutzen können. Sie sind in der Lage diese effizient bei der Umsetzung von Projekten einzusetzen.

Die Studierenden gestalten Webseiten. Sie wissen wie man Seiten strukturiert und kennen grundlegende Sprachen um Webseiten zu gestalten (CSS, HTML, Java Script). Sie haben kleine JavaScript Programme geschrieben. Im Projekt setzten eine node.js Infrastruktur auf, integrieren einen Socketserver und realisieren Webkomponenten, um Inhalte an den Browser auszuliefern.

Methodenkompetenzen



Die Studierenden nutzen Kommandozeilen-Werkzeuge, um sich mit Servern zu verbinden und Daten auszutauschen. Sie nutzen Server und Client Technologien, um einfache Kommunikationen zwischen Systemen aufzubauen. Sie sind in der Lage integrierte Entwicklungsumgebungen zu nutzen.

Sozialkompetenzen

Basierend auf diesen Kenntnissen führen die Studierenden ein eigenes Projekt durch. Sie wenden dabei ihr Wissen über Webtechnologien an. Sie bewerten die Ergebnisse anderer Gruppen und werden selber mit ihrem Projekt bewertet. Dabei nutzen die Studierenden Standard-Werkzeuge (GIT, Visual Code, Command Line) der Webprogrammierung.

Persönliche Kompetenz

Nach Beendigung des Kurses können die Studierenden eigene Projekte durchführen und Internet (Web) Applikationen entwickeln. Im Kurs wird nicht auf Datenbanken und Netzwerktechnologien eingegangen, da diese Themen in anderen Vorlesungen verankert sind.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Dieses Modul ist Grundlage für die weiteren Informatik-Fächer und kann in anderen Studiengängen, wie Ba. Medientechnik, Ba. Interaktive Systeme oder Ba. Cyber Security verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen:

- Programmierung 1
- Betriebssysteme und Netzwerke

Inhalt

Das Modul setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

Teil I Internettechnologien Grundlagen und einem Teil II Projektarbeit Internettechnologien

Inhalt Teil 1

- (1) Werkzeuge und Installation
- (2) Grundlagen Client - Server, Protokolle
- (3) Client Webtechnologien
 - Html
 - CSS
 - Java Script
- (4) Server Technologien



(5) Proprietäre Applikationen

- Sockets
- Datenformate
- Session Management

Inhalte Teil 2

Workshop: Setup Infrastruktur - Cloud based Services

Projekt: Realisierung einer Webapplikation

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Tutorials, Praktika. Im zweiten Kursteil wird ein Projekt erarbeitet. Die Infrastruktur wird im Rahmen der Vorlesung aufgesetzt.

Besonderes

Die Notenbildung teilt sich in Projektleistung und Prüfung. Die Projektleistung wird nach Schema bewertet. Zusätzlich gibt es eine schriftliche Prüfung, die das Grundverständnis abprüft.

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.

Empfohlene Literaturliste

- (1) Tutorials und Grundlagen von Internet Technologien, <https://www.w3schools.com/>
- (2) Node.js das umfassende Handbuch, Sebastian Springer, 2021, Rheinwerk Computing, ISBN 978-3-8362-8765-4
- (3) HTML5 und CSS3 für Einsteiger: Der leichte Weg zur eigenen Webseite, Paul Fuchs, 2019
- (4) JQuery 3, Frank Bongers, Rheinwerk Computing, ISBN 978-3-8362-5664-3
- (5) Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques, 3rd Edition, 2020, 978-1839211560



BIO-11 Programmierung II

Modul Nr.	BIO-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Holger Jehle
Kursnummer und Kursname	BIO-11 Programmierung II
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Berl Prof. Dr. Holger Jehle
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	ÜbL, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über sehr gute Kompetenzen zum selbständigen Entwurf, zur Implementierung und zum Testen von Python-Programmen.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

- Die Studierenden verstehen die Konzepte der modularen Gestaltung von Software. (2 - Verstehen)

Methodenkompetenz



- Die Studenten haben die Fähigkeit Programme unter Einsatz einer modernen objektorientierten Programmier-Plattform zu erstellen. (3 - Anwenden)

Sozialkompetenz

- Im Rahmen der Vorlesungen finden Programmierübungen statt. Die Studierenden sind damit in der Lage, die Inhalte von Programmen ihrer Kollegen zu verstehen, zu kritisieren und durch eigene Programme zu komplementieren. Sie sind in der Lage, Programme in einer Form zu erstellen, die eine Kooperation im Team zulässt. (5 - Beurteilen)

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden können eigene softwaretechnische Ideen umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen. (6 - Erschaffen)

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Vertiefte Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, speziell in der Sprache Python

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen:

Programmierung I

Inhalt

Teil 1: Vertiefung OOP und Modellierung mit UML

- Abstraktion und Kapselung
 - Wiederholung Datentypen, Syntax, Konventionen
 - Modellierung: UML-Diagramme
 - Geheimnisprinzip und Modularisierung
- Datentypen und Hilfsklassen
 - Primitive Datentypen und Referenzdatentypen
 - Die Klasse Object (z.B. equals, clone, toString, hashCode)
 - Wrappertypen und Enumerations
- Beziehungen
 - Beziehungen zwischen Klassen und UML-Modellierung
 - Vererbung mit extends
 - Polymorphismus und Dynamische Bindung
 - Abstrakte Klassen und Interfaces
 - Generics
 - Erweiterte Interfaces
 - Geschachtelte Typen und Lambda-Ausdrücke



Teil 2: Fortgeschrittene Python Programmierung

- Clean Code
 - Namen und Kommentare
 - Implementierung von Code
 - Stolperfallen
- Collections API
 - Listen, Array vs. ArrayList
 - Das Collection API mit seinen Interfaces
 - Set, Map, List
 - Anwenden von Collections
- Dateizugriffe und Ressourcenmanagement
 - Path, FileSystem, Paths, FileSystems, Files
 - RandomAccessFile, Logfiles, Tempfiles
- Ausblicke
 - Multithreading
 - Stream-API, Filter-Map-Reduce

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit PowerPoint
- Praktikum mit vielen Übungsaufgaben
- Gruppenarbeit
- Übungen, einschließlich Rechnerübungen (mit Leistungsnachweis)

Besonderes

keine

Empfohlene Literaturliste

Python Crash Course
Eric Matthes
ISBN 978-1-59327-928-8



BIO-12 Algorithmen und Datenstrukturen

Modul Nr.	BIO-12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Matje
Kursnummer und Kursname	BIO-12 Algorithmen und Datenstrukturen
Lehrende	Prof. Dr. Thorsten Matje
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	ÜbL, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Ziel des Moduls ist es, die aus den Einführungsvorlesungen gewonnen Programmierkenntnisse in wichtigen Teilbereichen zu vertiefen. Nach Absolvieren des Moduls sind folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz:

- Verständnis und Anwendung rekursiver Algorithmen.
- Analyse und Klassifizierung von Algorithmen bezüglich Aufwand
- Verständnis und Anwendung verschiedener, auch rekursiver Datenstrukturen.
- Kenntnis der Arbeitsweise verschiedener Sortierverfahren und deren Vor- und Nachteile.



- Verständnis und Anwendung von Hashalgorithmen zum Abspeichern und schnellen Wiederfinden von Daten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Bioinformatik I und II

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

- Einführung in die Programmierung
- Grundlagen der Informatik

Inhalt

- Vollständige Induktion
- Aufwandsanalyse, Komplexitätsklassen und O-Notation
- Rekursion
- Stacks
- Listen
- Queues
- Bäume
- einfache Sortierverfahren
- komplexe Sortierverfahren
- Breiten- und Tiefensuche
- Hashfunktionen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

- Algorithmen und Datenstrukturen, Skript zur Vorlesung, Dieter Hofbauer und Friedrich Otto, FB Elektrotechnik / Informatik und FB Mathematik / Informatik, Universität Kassel
- Algorithmen und Datenstrukturen, Vorlesungsskript, Gunter Saake, Kai-Uwe Sattler Universität Magdeburg, Juli 2000
- Uwe Schöning: Algorithmik, oder Algorithmen - kurz gefasst, Spektrum Verlag
- Uwe Schöning: Theoretische Informatik - kurz gefaßt, Spektrum Verlag
- R. Sedgewick: Algorithmen in Java, Pearson, oder Algorithms in Java, Addison-Wesley Verlag



- M. Goodrich, R. Tamassia: Data Structures and Algorithms in Java, Wiley Verlag
- V. Heun, Grundlegende Algorithmen, Vieweg Verlag
- H. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag
- W. Küchlin, A. Weber: Einführung in die Informatik, Springer Verlag
- T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms, 2nd ed., The MIT Press / McGraw-Hill Verlag
- J. Kleinberg, E. Tardos: Algorithm Design, Addison-Wesley Verlag



BIO-13 Molekulare Biomedizin und Biochemie II

Modul Nr.	BIO-13
Modulverantwortliche/r	Dr. Ralph Fingerhut
Kursnummer und Kursname	BIO-13 Molekulare Biomedizin und Biochemie II
Lehrende	Dr. Ralph Fingerhut
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verstehen die molekularbiologische Zusammensetzung des menschlichen Körpers und den zellulären Ablauf biochemischer Prozesse.

Sie können molekulare und biochemische Prozesse erläutern und verstehen deren Relevanz im Bereich der molekularen Pathologie.

Die Studierenden kennen die funktionelle Bedeutung von Makromolekülen, wie Proteinen, Nukleinsäuren (DNA/RNA), Polysacchariden und Lipiden im menschlichen Organismus.

Das Modul Biochemie/Molekularbiologie II baut auf dem Grundlagenwissen des Moduls Biochemie/Molekularbiologie I auf und soll die Studierenden in die Lage versetzen,



wesentliche biochemische und molekularbiologische Vorgänge verschiedener Pathologien des menschlichen Körper im Detail zu verstehen.

Fachkompetenz

Die Studierenden kennen die wesentlichen Prozesse der Pathobiochemie des menschlichen Körpers. Sie haben ein Verständnis für die biologischen Vorgänge im Bereich der molekularen Pathologie.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden können die zentralen biochemische und molekularbiologische Prozesse des menschlichen Körpers erklären und auf verschiedene Pathologien anwenden.
- Sie können biologische und physiologische Vorgänge erläutern und Veränderungen bezüglich ihrer funktionellen Relevanz einordnen.
- Auf Grundlage des vermittelten Wissens ist es den Studierenden möglich biochemische und molekularbiologische Prozesse und deren Bedeutung in verschiedenen Krankheitsbildern zu verstehen.
- Sie können molekular-diagnostische Methoden in diesem Zusammenhang verstehen.

Methodenkompetenz

Dieser Kurs vermittelt das notwendige, tiefgehende Wissen für die im weiteren Studienverlauf zu erwerbende Handlungskompetenzen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul Molekulare Biologie und Biochemie II vermittelt Fachkompetenz für alle Studiengänge im Bereich des Gesundheitswesens.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module Biologie und Chemie (BIO-01) und Molekulare Biologie und Biochemie I (BIO-2)

Inhalt

Molekulare Biologie

- Pathophysiologie der Zelle
- Proteine, Modifikation und Faltung
- Zelluläre Signaltransduktion

Biochemie

- Pathobiochemie des Kohlenhydratstoffwechsels
- Pathobiochemie des Lipidstoffwechsels



- Pathobiochemie des Aminosärestoffwechsels
- Pathobiochemie des Purin- und Pyrimidinstoffwechsels

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Empfohlene Literaturliste

- Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2014.
- Alberts/Johnson/Lewis Molekularbiologie der Zelle. Wiley-VCH, 2017.



BIO-14 Biowissenschaften II

Modul Nr.	BIO-14
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-14 Biowissenschaften II
Lehrende	Zubeir El Ahmad Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul Biowissenschaften II versetzt die Studierenden in die Lage, die Bedeutung von Mikroorganismen und molekularer Veränderungen für das menschliche Leben zu verstehen. Ein Infektionsgeschehen im menschlichen Körper kann von den Studierenden auf mikrobiologische und immunologische Prozesse zurückgeführt werden. Vorgehensweisen in Hygiene und Infektionsprävention können auf dieser Grundlage verstanden und reflektiert werden. Auch sind die Studierenden in der Lage molekulare Mechanismen und deren Fehlregulation mit Tumorentstehung, -entwicklung und -therapie zu verknüpfen und deren Auswirkungen zu erschließen.

Fachkompetenz



- Die Studierenden verstehen grundlegende und vertiefte Konzepte der Mikrobiologie, insbesondere den Aufbau, die Funktion und die Interaktion von Bakterien, Viren und Pilzen mit dem menschlichen Organismus.
- Sie kennen die molekularen Grundlagen onkologischer Erkrankungen (z. B. Mutationen, Genominstabilität, Signaltransduktionswege, Tumor-Mikroumgebung).
- Sie können mikrobiologische und onkologische Krankheitsbilder einordnen und deren Bedeutung für Diagnostik, Therapie und Prävention erläutern.
- Sie kennen aktuelle Forschungsansätze und therapeutische Strategien (z. B. Immuntherapie, zielgerichtete molekulare Therapien, mikrobiom-basierte Ansätze).

Methodenkompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende molekular- und mikrobiologisch-diagnostische Methoden (z. B. PCR, Sequenzierung, Zellkulturtechniken, Mikroskopie) zu beschreiben, anzuwenden und kritisch zu reflektieren.
- Sie können experimentelle Daten aus mikrobiologischen und molekular-onkologischen Studien auswerten und interpretieren.
- Sie sind befähigt, Forschungsfragen zu entwickeln, geeignete methodische Ansätze auszuwählen und deren Aussagekraft sowie Grenzen zu bewerten.
- Sie können moderne Publikationen und Studien kritisch lesen und in den wissenschaftlichen Kontext einordnen.

Sozialkompetenz

- Die Studierenden können fachliche Inhalte zielgruppenorientiert kommunizieren (z. B. interdisziplinär im Team, mit Fachkolleg:innen, oder in der Lehre gegenüber Auszubildenden).
- Sie entwickeln Teamfähigkeit durch gemeinsame Diskussion von Fallbeispielen und Literatur.
- Sie sind in der Lage, konstruktives Feedback zu geben und anzunehmen.
- Sie können in interdisziplinären Gruppen lösungsorientiert zusammenarbeiten und Verantwortung für Teilaufgaben übernehmen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

-

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen: Biochemie/Molekularbiologie, Naturwissenschaftliche Grundlagen



Inhalt

- 1
 - Grundlagen der mikrobiologischen Ökologie und der Infektionen
 - Morphologische Grundformen der Bakterien
 - Aufbau und Morphologie der Bakterienzelle (Procyte)
 - Bakteriologie
 - Virologie
 - Mykologie
 - Protozoen
 - Helminthen
 - Arthropoden
 - Allgemeine Infektionslehre
 - Mikrobiom
 - Grundlagen der Immunologie
 - Einteilung und Aufgaben des Immunsystems
 - Impfungen
- 2 Molekulare Onkologie
 - Tumorentstehung
 - Tumorentwicklung
 - Tumorthherapie

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Besonderes

-

Empfohlene Literaturliste

- Hof, H., & Schlüter, D (2019). Medizinische Mikrobiologie. Georg Thieme Verlag KG.
- Kayser, F. H., Böttger, E. C., Haller, O., Deplazes, P., & Roers, A. (2014). Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie. Georg Thieme Verlag.
- Groß, U. (2013). Kurzlehrbuch Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Georg Thieme Verlag.
- https://www.amboss.com/de/wissen/Grundlagen_der_Mikrobiologie_und_Virologie
- Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2014.
- Alberts/Johnson/Lewis Molekularbiologie der Zelle. Wiley-VCH, 2017.



BIO-15 Datenbanken

Modul Nr.	BIO-15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Benedikt Elser
Kursnummer und Kursname	BIO-15 Datenbanken
Lehrende	Prof. Dr. Benedikt Elser
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Bedeutung von Datenbanken und können ihren Einsatz differenziert betrachten. Sie lernen die Vorgehensweise bei der Erstellung eines Datenmodells kennen und können diese in einer konkreten Datenbank umsetzen.

Im Rahmen dieses Kurses erlernen sie, wie sie auf relationale Datenbanken mit SQL zugreifen und entwickeln Anwendungen auf Basis einer Datenbank. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse von Performanceoptimierung bei Ablage und Zugriff auf Daten und verstehen das

Zusammenspiel von Applikations-, Präsentations- und Datenbankserver bei der Programmierung, insbesondere auch in einer Web-Umgebung.



Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

- Die Studierenden verstehen die Konzepte von Datenbanken und deren Einsatz

Methodenkompetenz

- Die Studierenden haben die Fähigkeit Software unter Einsatz einer Datenbank zu erstellen.

Sozialkompetenz

- Im Rahmen der Vorlesungen finden Übungen statt. Die Studierenden sind damit in der Lage, die Datenbankentwürfe ihrer Kollegen zu verstehen, zu kritisieren und durch eigene Beiträge zu komplementieren.

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden können eigene softwaretechnische Ideen mit Hilfe von Datenbanken umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Die Module Programmieren II, Programmierprojekt, Datenvisualisierung und Datenmanagement sowie Software Engineering bauen thematisch auf diesem Modul auf. Das Modul kann in anderen Studiengängen wie Bachelor Wirtschaftsinformatik und Bachelor Cyber Security verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

empfohlen:

Modul Informatik

Die Kenntnis einer Programmiersprache ist wünschenswert.

Office-Anwendungen werden vorausgesetzt.

Inhalt

1. Einleitung

1.1. Einführung

1.2. Wozu Datenbanken?

1.3. Beispiele

2. Datenmodellierung

2.1. Redundanz

2.2. Datenmodellierung

2.3. Objektorientiert



2.4. Relationales Datenmodell

2.5. Normalisierung

3. SQL

3.1. SQLite, eine Datenbank für die Hosentasche

3.2. SQL Data Definition Language

3.3. SQL Data Manipulation Language

3.4. Tabellen und Beziehungen

3.5. Datenmodelle

3.6. View

4. Fortgeschrittene Konzepte

4.1. Ziele bei Datenablage/-Zugriff

4.2. ACID

4.3. Sequentielle Datenorganisation

4.4. Indexsequentielle Datenorganisation

4.5. Relative Satzorganisation

4.6. Optimierung

4.7. Bäume

4.8. Implementierungen

4.9. Objekt Relationales Mapping

5. Architektur

5.1. Storage Manager

5.2. Buffer Manager

5.3. Transaction Manager

5.4. Recovery Manager

6. Ausblick NoSQL

6.1. Grundlange verteilte Systeme

6.2. Key / Value Stores

6.3. Dokumentdatenbanken

6.4. Graphdatenbanken

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesungen mit Übungen

- Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 25% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.
- Der Leistungsnachweis setzt sich aus Übungsaufgaben zusammen



Empfohlene Literaturliste

Thomas M. Conolly, Carolyn E. Begg: Database systems, A practical approach to design, implementation, and management.

Addison-Wesley, an imprint of Pearson Education, 4th edition 2005.

Kemper A., Eickler A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg
Wissenschaftsverlag

Preiß, N. (2007), Entwurf und Verarbeitung relationaler Datenbanken, Oldenbourg,
München u.a.



BIO-16 Projektmanagement

Modul Nr.	BIO-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Alexander Rühr
Kursnummer und Kursname	BIO-16 Projektmanagement
Lehrende	Prof. Dr. Alexander Rühr
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio (mit Raumplanung)
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Fachkompetenz

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Techniken zur erfolgreichen Initiierung, Planung, Überwachung und Steuerung sowie dem erfolgreichen Abschluss von Projekten. Damit sind Sie in der Lage, eigenständig als Projektleiter oder -mitarbeiter Projekte durchzuführen. Sie kennen neben dem fachlichen Handwerkszeug auch die Fallstricke in deren Anwendung, sowohl in sachlich inhaltlicher Hinsicht, wie auch in der Erarbeitung und Zusammenarbeit mit allen Stakeholdern im Projekt.

Methodenkompetenz



- Die Studierenden wenden ausgewählte Techniken des Projektmanagements an.

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Eigenorganisation.

Sozialkompetenz

- Es werden Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Konfliktfähigkeit gefördert, dies, wenn möglich, auch auf einer interkulturellen Ebene. Gemeinsame Projektarbeiten fördern zudem die erfolgreiche Arbeit in Teams.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

alle Module mit umfangreicheren Gruppen-/Projektarbeiten

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen.

Inhalt

Einführung in das Projektmanagement

- Begriffsdefinitionen
- Herausforderungen in Projekten
- Standardisierung & Zertifizierung im Projektmanagement
- Voraussetzung für erfolgreiche Projekte

Vorgehensmodelle im Projektmanagement

- Einführung zu Vorgehensmodellen
- Differenzierung von Vorgehensmodellen (sequenziell, nebenläufig, wiederholend, agil, hybrid)

Projektinitiierung und Projektdefinition

- Einführung in Projektphasen
- Projektbeauftragung und Zieldefinition
- Anforderungskataloge, Lastenheft und Pflichtenheft
- Phasen- und Meilensteinpläne
- Projektorganisation
- Projektmanagement Techniken

Projektplanung

- Planungsdimensionen
- Projektstrukturpläne
- Aufwandsschätzungen
- Kritischer Pfad



- Ressourcen- und Kostenplanung

Projektdurchführung

- Aufgabenmanagement
- Stakeholdermanagement
- Kommunikation und Projektmarketing
- Risikomanagement
- Qualitätsmanagement
- Dokumentation
- Führung & Motivation
- Teamzusammenstellung
- Persönlichkeiten in Teams
- Teamentwicklung & Feedback
- Konfliktmanagement
- Change Management
- Einführung in das Projektcontrolling
- Fortschrittsanalyse
- Steuerungsmittel

Projektportfoliomanagement

- Umsetzung einer Unternehmensstrategie
- Einführung in das Projektportfoliomanagement
- Projektauswahl und -priorisierung
- Business Cases
- Programme
- Transformationen als Projektportfolio

Projektabschluss

- Zweck des Projektabschlusses
- Kriterien für den Projektabschluss
- Projektabnahme
- Abschlussanalyse und Evaluation
- Wissensmanagement

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen
- Übungen/Fallstudien in Einzel- und Gruppenarbeit
- Präsentationen

Besonderes

Nach Möglichkeit wird ein Gastvortrag zu Anwendungsbeispielen aus der beruflichen Praxis angeboten.



Empfohlene Literaturliste

Burghardt, M. (2018), Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, 10. Auflage, Wiley-VCH, Berlin, Deutschland.

GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V. (2019): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4): Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement, Band 1, Nürnberg, Deutschland.

Project Management Institute (2017): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (6th ed.). Project Management Institute. Newton Square, PA, USA.

Timinger, H. (2024), Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg, 2. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, USA.

Timinger, H. (2015), Projektmanagement, 1. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, USA.



BIO-17 Stochastik

Modul Nr.	BIO-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Armin Eichinger
Kursnummer und Kursname	BIO-17 Stochastik
Lehrende	Prof. Dr. Armin Eichinger
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:
Fach- und die Methodenkompetenz: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Konzepte der beschreibenden und schließenden Statistik.

Sozialen Kompetenzen werden durch die Zusammenarbeit in Kleinprojekten bei der Bearbeitung der Aufgaben in den Übungseinheiten befördert, stehen aber nicht im Vordergrund. Die persönliche Kompetenz wird durch vertieftes selbständiges Erarbeiten und Lösen komplexer Probleme geschärft.

Beschreibenden Statistik:

Die Studierenden kennen die Konzepte der deskriptiven Statistik v.a. für den Fall uni- und bivariater Beschreibungen. Sie sind in der Lage statistische Fragestellungen - nicht nur



im Fachgebiet der Bioinformatik - zu erkennen, zu modellieren und zu lösen. Dazu setzen sie geeignete Softwarewerkzeuge ein; wie beispielsweise R bzw. die Statistikfunktionen in Tabellenkalkulationsprogrammen (MS Excel).

Schließende Statistik:

Die Studierenden kennen die Konzepte der induktiven Statistik basierend auf Wahrscheinlichkeitstheorie. Die in der Praxis vorkommenden statistischen Fragenstellung des Schließens von einer Stichprobe auf Gesamtpopulationen können je nach Themenstellung mit einer statistischen Technik des Schätzens von Parametern, dem Durchführen von parametrischen Hypothesentests und von Anpassungstests gelöst werden. Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit der Fragestellung geeignete Schätz- und Testverfahren zu bewerten und auszuwählen. Dazu setzen sie geeignete Softwarewerkzeuge ein; wie beispielsweise R bzw. die Statistikfunktionen in Tabellenkalkulationsprogrammen (MS Excel).

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Bestandteil des fakultätsweiten Y-Modells der AI-Studiengänge dienen die Inhalte als statistisches Basismodul aller weiteren datenverarbeitender Module.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

- Messen und Testen, Skalenniveaus
- Maße der zentralen Tendenz: Mittelwert, Median, Modalwert
- Streuungsmaße: u. a. Range, interquartiler Abstand, Varianz, Standardabweichung, Variationskoeffizient
- Grafische Darstellung einer Verteilung
- Varianz, Standardabweichung, Variationskoeffizient
- Konfidenzintervalle
- Untersuchung des Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen: Korrelation
- Lineare Regressionsanalyse
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- Normalverteilung, z-Standardisierung, z-Werte
- Stichproben und deren Verteilungen
- Logik des statistischen Hypothesentests
- Vergleich von zwei Versuchsbedingungen/Gruppen: Gauß-Test, t-Test
- Vergleich von mehr als zwei Versuchsbedingungen/Gruppen: einfaktorielle Varianzanalyse



- Mehrfaktorielle Varianzanalyse
- Multiple Regressionsanalyse
- Maße der Effektstärke berechnen und interpretieren

Lehr- und Lernmethoden

In klassischer Vortragstechnik werden Theorie und Anwendungen vermittelt und dargestellt. Viele Konzepte werden anhand konkreter Aufgabenstellungen erarbeitet und mit einem SW-Werkzeug gelöst. Übungsaufgaben zur eigenen Bearbeitung durch die Studierenden werden gestellt. Lösungen zu einer Auswahl davon werden zu Beginn der nächsten Vorlesung durch Studierende vorgetragen. Alternativ/ergänzend werden Lösungsvorschläge der Studierenden im iLearn-System diskutiert.

Empfohlene Literaturliste

- Backhaus, K., Erichson, B., Gensler, S., Weiber, R. & Weiber, T. (2021/23). Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung . Springer Gabler.
- Backhaus, K., Erichson, B. & Weiber, R. (2015). Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung (3. Aufl.). Springer Gabler.
- Döring, N. & Bortz, J. (2015). Forschungsmethoden und Evaluation für Human-und Sozialwissenschaftler . Springer.
- Bortz, J. & Schuster, C. (2016). Statistik: Für Human- und Sozialwissenschaftler (7. Aufl.). Springer.
- Huber, O. (2019). Das psychologische Experiment: Eine Einführung (7. Aufl.). Hogrefe.
- Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics . Sage.
- Rasch, B., Frieze, M., Hofmann, W. & Naumann, E. (2021). Quantitative Methoden 1+2. Springer.



BIO-18 Schlüsselqualifikation II

Modul Nr.	BIO-18
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Kursnummer und Kursname	BIO-18 Schlüsselqualifikation II
Lehrende	Dozierende des ausgewählten Moduls
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Prüfungsart des gewählten Moduls
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch
	Ethik und Wissenschaftliches Arbeiten

Qualifikationsziele des Moduls

Die Inhalte des Moduls setzen sich aus den Inhaltsangaben der beiden Fächer "Technikethik und Nachhaltigkeit" sowie "Wissenschaftliches Arbeiten" zusammen.

Technikethik und Nachhaltigkeit

Seit der Formulierung von Sustainable Development Goals (SDGs) durch die Vereinten Nationen im Jahr 2015 besteht ein umfassender Orientierungsrahmen, wie sich die Menschheit in Zukunft entwickeln soll und wie Handlungen bzw. das Verhalten von Gesellschaften aber auch einzelnen Menschen hinsichtlich dieses Entwicklungsziels zu bewerten sind. Dies gilt im Besonderen auch für technische Entwicklungen, indem ständig geprüft werden muss, ob die neuen Techniken sowohl ethischen als auch den nachhaltigen Vorgaben entsprechen und tatsächlich einen Fortschritt für die



gesellschaftliche Entwicklung erzeugen. Die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung wird im Verlauf des Kurses mit der digitalen Transformation unserer Gesellschaft und Wirtschaft verknüpft und dabei um technikethische Gesichtspunkte ergänzt. Neben einer Einführung in ethische Grundlagen wird hierbei insbesondere auf den ACM Code of Ethics and Professional Conduct (The Code) eingegangen.

Fachkompetenz

- Die Studierenden verstehen die Grundidee einer nachhaltigen Entwicklung und deren zukünftige Notwendigkeit.
- Die Studierenden kennen die globalen Entwicklungsziele (SDGs) und können ihr eigenes Verhalten und sowohl bestehende Technologien als auch potenzielle Erfindungen in diesem Rahmen bewerten.
- Die Studierenden kennen diesbezüglich speziell auch Verfahren des "Life Cycle Assessment", der Kreislaufwirtschaft und die Idee von "Cradle to Cradle".
- Die Studierenden kennen ethische Grundlagen und Anforderungen im Kontext technischer Innovationen und Entwicklung und können diese in ihrem Studium bzw. ihrer späteren beruflichen Tätigkeit anwenden.
- Die Studierenden kennen wichtige Begriffe wie Bewusstsein und Intelligenz und verstehen Probleme beim Übertragen dieser Begriffe auch Maschinen.
- Die Studierenden können technologische Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz kritisch hinsichtlich Nachhaltigkeit und Ethik reflektieren.

Wissenschaftliches Arbeiten

"Wissenschaftlich oder technisch schreiben zu können ist eine Schlüsselkompetenz, die für das Vorankommen in Studium und Beruf entscheidend ist. Diese akademische Schreibkompetenz bringen Studierende in der Regel nicht aus der Schule mit, sondern erwerben sie parallel zur Akkulturation im Fach." Dieses Zitat aus der Broschüre des Zentrums für Hochschuldidaktik (DIZ, 2016) zeigt die inhaltliche Ausrichtung des Moduls auf. Die Studierenden sollen mit den Inhalten früh auf das Studium und auf wissenschaftliches Arbeiten vorbereitet werden. Der Kurs spannt dabei einen Bogen von den Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten über dem Prozessablauf, Forschungsmethoden, Forschungsdatenmanagement bis hin zu den Qualitätskriterien wissenschaftlicher Arbeiten.

Praxisorientiert lernen die Studierenden geeignete wissenschaftliche Literatur zu finden, diese zu verwalten und auch für wissenschaftliche Arbeiten zu verwenden (z.B. lesen, verstehen, exzerpieren, zitieren). In Übungen trainieren die Studierenden wissenschaftliches Schreiben, Forschungsdatenmanagement und wissenschaftliche Datenvisualisierung. Zielsetzung ist es, die Studierenden anhand des IMRD-Modells (Introduction, Methods, Results, Discussion) auf wissenschaftliche Projekt- und Studienarbeiten (PStA) sowie die Bachelor-Abschlussarbeit vorzubereiten.

Fachkompetenz



- Die Studierenden kennen die Anforderungen und Qualitätskriterien des wissenschaftlichen Arbeitens.
- Die Studierenden erarbeiten den Prozessablauf des wissenschaftlichen Arbeitens und die Strukturierung wissenschaftlicher Arbeiten anhand des IMRD-Modells.
- Die Studierenden werden befähigt, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten, um insbesondere Recherche-, Bibliotheks- und Literatur- und Schreibarbeit durchführen zu können.
- Die Studierenden kennen die Regeln zum Verfassen von studentischen Arbeiten und die Qualitätskriterien für wissenschaftliche Arbeiten im studentischen Kontext und können diese anwenden.
- Die Studierenden können den Einsatz von generativer KI für wissenschaftliche Zwecke kritisch reflektieren.

Technikethik und Nachhaltigkeit & Wissenschaftliches Arbeiten

Methodenkompetenz

- Die Studierenden werden zu selbstständigen Arbeiten befähigt.
- Die Studierenden werden zum kritischen Denken und Reflektieren befähigt.

Sozialkompetenz

- Die Studierenden trainieren in Übungen Partner- und Teamarbeit.
- Die Studierenden können die, in den Übungen selbstständig erzielten, Lösungen vor der Gruppe präsentieren und erklären.
- Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten.

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständiges und problem- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul legt Grundlagen für das Studium im Allgemeinen und ist insbesondere mit folgenden weiterführenden Modulen verknüpft:

Alle weiterführenden Schlüsselqualifikationen

Praxismodul

Bachelormodul

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzung: Besuch bzw. erfolgreicher Abschluss der zuvor vorgesehenen Schlüsselqualifikationen.



Inhalt

Technikethik und Nachhaltigkeit

- Konzepte und Definitionen von Nachhaltigkeit bzw. Nachhaltiger Entwicklung
- Nachhaltigkeitsmodelle
- Optimierung und Innovation als Strategien zur Operationalisierung
- Life Cycle Assessment, Cradle to Cradle, Kreislaufwirtschaft und Rebound-Effekt
- Digitale Transformation und ethische und nachhaltige Aspekte
- Grundlagen Technikethik
- Bewusstsein und Intelligenz
- Ethische Aspekte für Informatiker und Programmierer
- ACM Code of Ethics and Professional Conduct (The Code)
- Reflektiertes Denken zu technischen Innovationen wie KI

Wissenschaftliches Arbeiten

- Wissenschaftliches Arbeiten: Anforderungen, Prozess und Qualitätskriterien
- Wissenschaft und Forschung
- IMRD-Modell
- Literatursuche, -bewertung und -auswertung
- Themenwahl und Forschungsfrage
- Forschungsstand und Theorie
- Wissenschaftliche Methoden, Empirie und Forschungsdatenmanagement
- Anfertigen einer wissenschaftlichen Arbeit inkl. Strukturierung und Gliederung
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens inkl. Abstract and Conclusion
- Wissenschaftliche PStA und Abschlussarbeit

Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht mit Gruppen- und Partnerarbeit
- Projektarbeit
- Blended Learning mit Online-Modulen

Besonderes

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und



gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt

Empfohlene Literaturliste

Technikethik und Nachhaltigkeit

- - Braungart, M. & McDonough, W. (2014): Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. Piper Verlag.
- Dixon-Declève, S., Gaffney, O., Ghosh, J., Randers, J., Rockström, J. & Stoknes, P. E. (2023): Earth for All, ein Survivalguide für unseren Planeten. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn.
- Grimm, P., Keber, T. O. & Zöllner, O. (Hrsg.) (2022): Digitale Ethik, Leben in vernetzten Welten. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn. Nassehi, A. (2019): Muster, Theorie der digitalen Gesellschaft. C.H.Beck Verlag.
- Pufe, I. (2018): Nachhaltigkeit. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn.
- Reckwitz, A. (2017): Die Gesellschaft der Singularitäten. Suhrkamp Verlag.
- Spiekermann, S. (2021): Digitale Ethik. München.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2019): Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Berlin.

Wissenschaftliches Arbeiten

- - Gerstmann, M. (2021): Wissenschaftliches Arbeiten. Stuttgart.
- Karmasin, M. & Ribing, R. (2017): Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Utb.
- Metschl, Ulrich (2016): Vom Wert der Wissenschaft und vom Nutzen der Forschung. Zur gesellschaftlichen Rolle akademischer Wissenschaft. Wiesbaden.
- Sandberg, Berit (2017): Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion. De Gruyter Oldenbourg.
- Voss, R. (2014): Wissenschaftliches Arbeiten. 3. Auflage. Wien.
- (Zusätzlich werden Internetdokumente und Leitfäden verwendet!)



BIO-19 Bioinformatik I

Modul Nr.	BIO-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Phillipp Torkler
Kursnummer und Kursname	BIO-19 Bioinformatik I
Lehrende	Prof. Dr. Phillipp Torkler
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Rahmen des Moduls "Bioinformatik - Algorithmen und Datenstrukturen" erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Techniken, Möglichkeiten und Anwendungen bioinformatischer Algorithmen. Das Modul vermittelt den algorithmischen Hintergrund für bioinformatische und biomedizinische Datenanalysesoftware. Die Inhalte des Kurses werden genutzt, um einen Einstieg in die Programmiersprache Python zu vermitteln.

Fachliche Kompetenz:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden:

- grundlegende bioinformatische Algorithmen zur Sequenzanalyse sowie deren Zweck und Limitierungen kennen.



- wissen, wie man Algorithmen entwickelt, beschreibt und implementiert.
- verstehen, wie die Analyse von biologischen Sequenzen zu biologischem Wissen führt.
- grundlegende Kenntnisse in der Programmiersprache Python besitzen.

Methodische Kompetenz:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden:

- in der Lage sein, biologische Probleme oder Modelle als algorithmische Probleme zu formulieren.
- Algorithmen auf der Grundlage algorithmischer Beschreibungen implementieren zu können.
- mit der Anwendung von bioinformatischen Algorithmen vertraut sein.

Soziale Kompetenz:

- Die Arbeit in Kleingruppen trainiert soziale Kompetenzen der Studierenden.
- Programmierübungen helfen den Studierenden die Inhalte von Programmen ihrer Kollegen zu verstehen, zu kritisieren und durch eigene Programme zu komplementieren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Bioinformatik II, Bachelorarbeit

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen:

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Molekulare Biologie und Biochemie I/II

Inhalt

- Introduction to Biological Sequence Analysis
- Exact String Matching
- Pairwise Sequence Alignments
 - Sequence Similarity/Cost Functions
 - Substitution Matrices
 - Global, Local, End-Gap Alignments
 - Gotoh Algorithm
- BLAST
- Index Data Structures
 - Suffix Tries
 - Suffix Trees
 - Suffix Arrays



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen

Empfohlene Literaturliste

- 1 Compeau P. (2014), Bioinformatics Algorithms: An Active Learning Approach, 2nd Ed, Active Learning Publishers
- 2 Gusfield D. (1997), Algorithms on Strings, Trees and Sequences, Cambridge University Press



BIO-20 Praktikum - Methoden der Biomedizin

Modul Nr.	BIO-20
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-20 Praktikum - Methoden der Biomedizin
Lehrende	Zubeir El Ahmad
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio (mit Raumplanung), eTN (80)
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Laborpraktikum "Molekularbiologie und Biochemie" bietet den Studierenden im naturwissenschaftlichen Studiengang eine praktische Einführung in die Grundlagen und Techniken der Molekularbiologie und Biochemie. In diesem Modul werden die Studierenden in die Welt der molekularen Prozesse in Zellen und biologischen Systemen eingeführt. Sie lernen, experimentelle Methoden anzuwenden, Daten zu generieren und zu analysieren sowie wissenschaftliche Protokolle zu verfassen.

Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:

- 1 Die grundlegenden Prinzipien der Molekularbiologie und Biochemie zu verstehen und anzuwenden.



- 2 Experimente unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchzuführen und Labortechniken korrekt anzuwenden.
- 3 Verschiedene Verfahren zur Isolierung und Charakterisierung von Nukleinsäuren und Proteinen zu beherrschen.
- 4 Daten aus Experimenten zu sammeln, zu analysieren und in wissenschaftlichen Berichten zu präsentieren.
- 5 Die Bedeutung von Molekularbiologie und Biochemie in verschiedenen naturwissenschaftlichen Anwendungen zu erkennen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Mikrobiologie (BIO-23), Molekulare Biotechnologie (BIO-26), Proseminar- Biomedizin und Systemmedizin (BIO-29), Bachelorarbeit

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Biologie und Chemie (BIO-01), Molekulare Biologie und Biochemie I (BIO-07), Molekulare Biologie und Biochemie II (BIO-13)

Inhalt

- 1 Einführung in das Labor und Sicherheitsrichtlinien
 - Laborausrüstung und -instrumente
 - Sicherheitsmaßnahmen im Labor
 - Umgang mit Chemikalien und Biohazard-Materialien
- 2 DNA-Isolierung und -Analyse
 - Genomische DNA-Extraktion aus Zellen und Geweben
 - PCR (Polymerase-Kettenreaktion) und Gelelektrophorese
 - Sequenzierung von DNA-Fragmenten
- 3 RNA-Isolierung und -Analyse
 - Extraktion von RNA
 - Reverse Transkription und qPCR
 - RNA-Gel-Elektrophorese
- 4 Protein-Extraktion und -Charakterisierung
 - Proteinextraktion und Aufreinigung
 - SDS-PAGE (Polyacrylamidgel-Elektrophorese)
 - Western Blotting
- 5 Enzymatische Reaktionen und Biochemische Assays
 - Enzymatische Aktivität und Kinetik
 - Bestimmung von Protein- und Enzymkonzentrationen
 - Immunoassays und ELISA
- 6 Praktische Laborübungen und Experimente



- Durchführung von Experimenten unter Anleitung
- Daten sammeln, analysieren und dokumentieren
- Verfassen wissenschaftlicher Protokolle

Lehr- und Lernmethoden

Laborpraktikum



BIO-21 Software-Engineering

Modul Nr.	BIO-21
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Holger Jehle
Kursnummer und Kursname	BIO-21 Software-Engineering
Lehrende	Prof. Dr. Holger Jehle
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über detailliertes Fachwissen und Methodenwissen im Bereich der Softwareentwicklung.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz

- Die Studierenden können die Grundlagen des Projektmanagements anwenden.
- Sie können Anforderungen eines Software-Projekts verstehen und bewerten.
- Sie kennen die Codierregeln und können diese anwenden.



- Sie können Software mittels CI/CD automatisiert bauen, testen, und pakettisieren.
- Sie sind in der Lage Reviews von Arbeitsergebnissen durchzuführen.

Methodenkompetenz

- Sie sind in der Lage aus Anforderungen auf systematische Weise einen objektorientierten Entwurf (Analyse und Design) mittels UML anzufertigen und in Code zu überführen.
- Sie können ausgehend von Anforderungen und auf Basis des Codes Testfälle gemäß Black-Box- und White-Box-Teststrategien definieren, Testenkriterien festlegen und Tests durchführen.
- Sie kennen die Komponenten des CI/CD Ansatzes und können eigenständig aus den Anforderungen Pipelines ableiten.

Persönliche Kompetenz

- Durch zielorientiertes Arbeiten entwickeln die Studierenden ein hohes Maß an Zielstrebigkeit.
- Durch agile Methoden wird die Selbstmotivation der Studierenden gefördert.
- Durch die Task-orientierte Arbeitsweise wird das problemlösende Denken der Studierenden geschärft.

Sozialkompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig für ein Projekt in Arbeitsgruppen zu organisieren und das Projekt gemeinsam durchzuführen.
- Durch die aktive Teilnahme an Teammeetings wird die Teamfähigkeit gestärkt.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Wahlpflichtmodul anderer Bachelorstudiengänge (wie z.B.: Angewandte Informatik/Infotronik, Interaktive Systeme/Internet of Things, Künstliche Intelligenz, Wirtschaftsinformatik, Elektro- und Informationstechnik)

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Zugangsvoraussetzungen:

- keine spezifischen

empfohlene Voraussetzungen:

- Kenntnisse der Inhalte der Module
 - Grundlagen der Informatik
 - Programmierung 1
 - Programmierung 2
 - Sichere Programmierung (Bachelor Cyber Security)



Inhalt

- 1 Motivation und Definition
- 2 Elemente des Software Engineering
- 3 Requirements Engineering
- 4 Projektplanung
 - traditionelle Modelle
 - agile Methoden
- 5 IT Service Management
- 6 Software Test
- 7 Projektarbeit

Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit
- Semesterbegleitende Projektarbeit in Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

- H. Balzer, Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag
- I. Sommerville, Software Engineering, Addison Wesley Verlag
- B. Kahlbrandt, Software-Engineering mit der UML, Springer Verlag
- C Rupp et. al., UML 2 - Glasklar, Hanser Verlag
- A. Spillner, T. Linz, Basiswissen Softwaretest, dpunkt Verlag
- B. Beizer, Black - Box Testing: Techniques for Functional Testing of Software and Systems, Wiley Verlag
- P. Liggesmeyer, Software - Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Verlag
- H. Sneed, M. Winter, Testen objektorientierter Software, Hanser Verlag



BIO-22 Maschinelles Lernen

Modul Nr.	BIO-22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Hable
Kursnummer und Kursname	BIO-22 Maschinelles Lernen
Lehrende	Prof. Dr. Robert Hable
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Ziel dieses Moduls ist es, Maschinelles Lernen als einen der bedeutendsten Bereiche der Künstlichen Intelligenz zu erlernen. Hierbei handelt es sich um selbstlernende Algorithmen, die in der Lage sind selbstständig Wissen aus Daten zu erzeugen und dann, etwa in Form von Prognosen, anzuwenden. Die Studierenden erwerben Wissen im Maschinellen Lernen und können dieses in Zukunft, z.B. in Projekten oder weiteren Studien, vertiefen.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

- Die Studierenden verstehen das breite Spektrum von Techniken, Methoden und Einsatzgebieten des Maschinellen Lernens. (2 - Verstehen)



Methodenkompetenz

- Die Studierenden haben die Fähigkeit, KI-Systeme unter Einsatz von Maschinellern Lernen mit geeigneter Software zu erstellen. (3 - Anwenden)
- Die Studierenden haben die Fähigkeit, die Anwendbarkeit von Maschinellern Lernen für konkrete Problemstellungen in Unternehmen zu bewerten und geeignete Verfahren auszuwählen. (4 - Bewerten)

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden können eigene Verfahren umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen. (6 - Erschaffen)

Sozialkompetenz

- Die Studierenden können in Gruppenarbeiten erstellte Ergebnisse präsentieren und mit anderen Studierenden über erarbeitete Lösungen diskutieren. (2 - Reagieren)

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

KI-36 Bachelorarbeit

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Empfohlen:

KI-5 Einführung in die Künstliche Intelligenz (insbesondere Grundlagen in der Programmiersprache R, Grundkenntnisse der Datenanalyse und des Maschinellen Lernens)

Inhalt

1. Grundlagen: Prognosen und Kausalität
2. Statistische Kennzahlen und Explorative Datenanalyse
3. Supervised Learning: erste Verfahren
4. Bewertung von Prognosen: Gütemaße im Supervised Learning
5. Tuning Maschinellem Lernverfahren (Leave-One-Out, Kreuzvalidierung)
6. Regularisierte Kern-basierte Verfahren (SVMs)
7. Universelle Konsistenz und Modellwahl (Bsp.: Additive Modelle mit L2-Boosting)
8. Dimensionsreduktion (Hauptkomponentenanalyse, LASSO)
9. Zeitreihen und Online-Learning
10. Unsupervised Learning: Clusteranalyse mit dem k-Means-Algorithmus



Lehr- und Lernmethoden

Die Konzepte und Techniken werden in Präsenzveranstaltungen (seminaristischer Unterricht) ergänzt durch virtuelle Lehrangebote (Blended Learning) vermittelt. Breiten Raum nehmen dabei konkrete Aufgabenstellungen anhand realer Datensätze ein, die von den Studierenden am Rechner erarbeitet werden und zur Anwendung und Vertiefung der Methoden dienen.

Empfohlene Literaturliste

Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman (2009): The Elements of Statistical Learning. Springer, New York

Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani (2017): An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Springer, New York



BIO-23 Physik

Modul Nr.	BIO-23
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Flossmann
Kursnummer und Kursname	BIO-23 Physik
Lehrende	Prof. Dr. Florian Flossmann
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden zu realen mechanischen Vorgängen und Phänomenen ein idealisiertes mathematisches Modell erstellen und anhand des Modells grundlegende Fragestellungen beantworten.

Insbesondere sind die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Mechanik, Schwingungen, Wellen und Thermodynamik zu verstehen
- die Gesetze der linearen Bewegung und der Drehbewegung anzuwenden
- die Erhaltungssätze von Energie, linearem Impuls und Drehimpuls zur Lösung von Problemen anzuwenden



- die Gesetze der Fluidstatik und der Fluidmechanik zu verstehen und zur Lösung von Aufgaben einzusetzen
- natürliche Systeme und Vorgänge auf der Basis der physikalischen Grundideen zu analysieren
- natürliche Systeme und Vorgänge mit den entsprechenden physikalischen Gesetzen zu beschreiben
- Berechnungen für gegebene Systemparameter anhand der erstellten Modelle durchzuführen

Die Studierenden können nach der Teilnahme an der Veranstaltung ihre erworbenen Kenntnisse bei der Lösung formaler Aufgaben anwenden.

Zusätzlich sind die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage, in Kleingruppen physikalische Probleme in der adäquaten Fachsprache zu diskutieren, sich gegenseitig physikalische Zusammenhänge zu erklären und gemeinsam eine Lösung des Problems zu erarbeiten und zu bewerten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul ist für alle Studiengänge, die eine Grundausbildung in Physik vorsehen, verwendbar.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Schulmathematik

Inhalt

- Einheitensysteme
- Physikalische Grössen
- Kinematik der Massenpunkte (Bewegungen in ein, zwei und drei Dimensionen)
- Dynamik der Massenpunkte (die Newtonschen Axiome, Anwendungen der Newtonschen Axiome)
- Arbeit, Leistung und Energie, Energieerhaltung
- Teilchensysteme und die Erhaltung des linearen Impulses
- Drehbewegungen und die Drehimpulserhaltung
- Mechanik der Fluide
- Schwingungen



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Demonstrationsexperimenten und zahlreichen Übungsaufgaben mit Lösungen

Besonderes

keine Angabe

Empfohlene Literaturliste

Alle Bücher für Ingenieurphysik, beispielhaft:

- 1 P. Tipler, "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Spektrum Verlag
- 2 D. Giancoli, "Physik", Pearson Verlag
- 3 F. Kuypers, "Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 & 2", Verlag Wiley-VCH
- 4 D. Halliday, "Physik", Verlag Wiley-VCH
- 5 H. Kuchling, "Taschenbuch der Physik", Hanser Verlag



BIO-24 Schlüsselqualifikation III

Modul Nr.	BIO-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Scherer
Kursnummer und Kursname	BIO-24 Schlüsselqualifikation III
Lehrende	Dozierende des ausgewählten Moduls
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Prüfungsart des gewählten Moduls
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

- 1 Die Veranstaltung soll Transparenz und Verständnis für das oft "nebulös" wirkende Thema erzeugen und klare Strukturen und praktische Arbeitshilfen aufzeigen.
- 2 Die Teilnehmer sollen nach der Veranstaltung wissen, verstehen und mit einfachen Worten erklären können,
 - was die relevanten Bestandteile der dargestellten Prozesse / Systeme / Organisation sind,
 - inwieweit es sie selbst betrifft (Rolle, Aufgaben, Verantwortung, Nutzen) und
 - wie die für sie relevanten Prozessabläufe diesbezüglich angereichert werden.



- Außerdem sollen die Teilnehmer befähigt werden, die einschlägigen Anforderungen an ihren eigenen Arbeitsbereich als Ziele transparent zu machen und zu erfüllen.
- Durch Darstellung der Wertbeiträge des Systems / der Prozesse für Unternehmen / Organisation und Mitarbeiter soll Bewusstsein, Interesse und Motivation zum "proaktiven Leben" des Systems erzeugt werden.

Die Teilnehmer sollen im dargestellten Bereich *Compliance, Datenschutz und IT-Recht* grundlegende Kenntnisse erwerben und in die Lage versetzt werden, praxisrelevante Problemstellungen aus diesem Bereich einer betrieblich organisatorischen Lösung, bei Standardproblemen unter Umständen sogar in Form von Verfahrensanweisungen und Prozessbeschreibungen zuzuführen.

Darüber hinaus wird erwartet, dass der Teilnehmer nach Absolvierung dieses Moduls die relevanten Inhalte mit eigenen Worten verständlich erklären kann.

Nach Absolvieren des Moduls sollen die Teilnehmenden folgende Lernziele erreicht haben:

- Die Teilnehmer sind in der Lage, ein digitalisiertes Integriertes Managementsystem im Bereich Compliance, Datenschutz und IT-Recht bzw. einschlägige Prozessabläufe zu konzeptionieren und zu implementieren und die Aufbau- und Ablauforganisation mit entsprechenden Compliance-, Risiko- und IKS-Komponenten anzureichern.
- Die Teilnehmer können Problemfälle über die Methode der richterlichen Falllösungsmethode lösen.
- Die Teilnehmenden können das erworbene Wissen über Soll-Ist-Vergleiche und Handlungsempfehlungen in Unternehmen / Organisationen umsetzen.
- Die Teilnehmer haben die Fähigkeit, Sachverhalte und Aufgabenstellungen dem passenden Bereich im Unternehmen oder Umfeld zuzuordnen und die Schnittstellen zu anderen Funktionen zu erkennen.
- Mittels SWOT-Analysen, Soll-Ist-Vergleichen, etc. sind die Teilnehmer in der Lage, Handlungsempfehlungen zur Steuerung von Governance- (Unternehmensführung und -Überwachung-) Risiken abzugeben.
- Die Teilnehmenden kennen die Methoden von Audits und orientieren sich bzgl. der einschlägigen Themen primär am "Aktuellen Stand von Gesetzgebung und Rechtsprechung (Compliance)" und sekundär am "Anerkannten Stand von Wissenschaft und Praxis". Dabei ziehen sie die ihnen dem Grunde nach bekannten Standards (Regelwerken (internationaler) institutionalisierter Sachverständigen-Gremien) (z.B. DIN/ISO/COSO/IDW/DIIR/etc.) heran.
- Die Teilnehmer sind in der Lage, unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen, die Vernetzung innerhalb der diversen Unternehmensfunktionen (Führungs-, Kern-, - und Unterstützungsprozess-themen) zu verstehen und eine entsprechende Architektur zu konzipieren und zu verbessern.



- SWOT-Analysen und Soll-Ist-Vergleiche im Rahmen von praktischer Tätigkeit im Unternehmen (oder anhand von Case-studies) ermöglichen dem Teilnehmer, im Berufsleben die Organisation von Unternehmen oder Teilbereichen zu verbessern.
- Die Teilnehmer reflektieren die Thematik im internationalen Kontext (z. B. internationales Recht, internationale Standards), die Teilnehmer reflektieren alle Inhalte unter dem Aspekt der Digitalen Transformation und der Modellierung als Prozessabläufe.

Wertbeitrag des Moduls / der Lehrveranstaltung

Mit wenig zeitlichem Aufwand erhalten die Teilnehmer

- von Dozenten / Coaches mit hoher einschlägiger persönlicher, fachlicher und pädagogischer Kompetenz
- Transparenz in leicht einprägsamer Form über die an sie und die Organisation gerichtete Anforderungen sowie
- pragmatische und strukturierte Umsetzungsempfehlungen
- anhand von Checklisten, Mustern, Prozessablaufbeschreibungen

und

- anhand von virtuellen Kursen mit vielen kurzen Folgen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit des Moduls für diesen Studiengang

Dieses Modul *Compliance, Datenschutz und IT-Recht* zählt zu den Schlüsselqualifikationen.

Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge

Diese Modul

Compliance, Datenschutz und IT-Recht

kann in *allen* sonstigen technischen, rechtlichen, wirtschaftspsychologischen und betriebswirtschaftlichen Studiengängen verwendet werden, da das Wissen über Governance, Compliance und Corporate Social Responsibility / Nachhaltigkeit sowie die Rechte und Pflichten von Managern, sonstigen Führungskräften und Mitarbeitern nahezu unverzichtbar für "ordentliches und gewissenhaftes" Management ist.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Dieses Modul baut auf die Inhalte der einschlägigen Aufsätze von *Scherer/Fruth/N.N.* auf: Vgl. hierzu scherer-grc.net/publikationen und die Bücher *Scherer/Fruth* (Hrsg.):

- Scherer/Fruth/Grötsch (Hrsg.), "Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Unternehmensführung 4.0" (GRC) (analog), 2021, ISBN-Nr. 978-3-947301-27-0, zum Preis von 15?



- Scherer/Fruth (Hrsg.), "Digitalisiertes Integriertes Risiko-Managementsystem mit Governance, Risk und Compliance (GRC)", (analog), 2019, ISBN-Nr. 978-3-947301-21-8, zum Preis von 15?
- Scherer, "Management reloaded" - "GRC & ESG in Strategy & Performance" (GRC & ESG in S & P), RiskNet, 2021 (zum kostenlosen Download auf scherer-grc.net).
- Scherer / Romeike / Grötsch, Unternehmensführung 4.0: CSR / ESG, GRC & Digitalisierung integrieren, RiskNet, 2021 (zum kostenlosen Download auf scherer-grc.net).

Weitere einführende / begleitende Literatur:

Scherer / Fruth (Hrsg.):

- Integriertes Managementsystem "on demand", 2018
- Integriertes Compliance-Managementsystem, 2018
- Integriertes Qualitäts-Managementsystem, 2018
- Handbuch Integriertes Personal-Managementsystem, 2018

Inhalt

Teil Scherer (blended learning / virtuell): 2 SWS

Classic vhb: Governance, Risk und Compliance im Bereich Personal / HR

- Folge 30-45: Rechtssichere, prozessorientierte Unternehmensorganisation
 - Komponente K11 - Organisatorischer Rahmen (unternehmensweit) - Rechtssichere, prozessorientierte Unternehmensorganisation
 - Komponente K11 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen
 - Einführung Teil I: Definitionen, Tools & Methoden, Komponenten, Konzeptionierung
 - Komponente K11 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen - Einführung Teil II: Rechtliche Rahmenbedingungen und Standards
 - Komponente K11 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen - Einführung Teil III: "Die prozessorientierte Organisation"
 - Komponente K11/1 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Gesellschaftsrechtlich angemessene Unternehmens(gruppen)struktur
 - Komponente K11/2 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Organigramme
 - Komponente K11/3 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Schnittstellenmanagement
 - Komponente K11/4 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Stellenbeschreibungen
 - Komponente K11/5 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssicheres Interaktionsmanagement



- Komponente K11/6 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Delegation
- Komponente K11/7 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Prozessbeschreibungen
- Komponente K11/8 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Wirksame Aufsichts- bzw. Kontrollmechanismen
- Komponente K11/9 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Implementiertes und wirksames Informations- und Kommunikationsmanagement
- Komponente K11/10 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Implementiertes und wirksames Dokumentationsmanagement
- Komponente K11/11 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Unterstützendes (Integriertes) Managementsystem
- Komponente K11/12 - Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Angemessene (Personal-) Ressourcen
- Folge 63-75: Risikomanagement im Bereich Personal
 - Komponente K29 - Installation eines Risikomanagement-Prozesses mit "lines of defense"-Modell
 - K29/1: Top Risiko: Hohe Fluktuation
 - K29/2: Top Risiko: Zu hohe Personalkosten
 - K29/3: Top Risiko: Kriminelles Verhalten von Mitarbeitern
 - K29/4: Top Risiko: Fehlende Motivation der Mitarbeiter
 - K29/5: Top Risiko: Haftungs- und Prozessrisiken aufgrund des komplexen und sich ständig ändernden Arbeitsrechts
 - K29/6: Top Risiko: Wegfall von Leistungsträgern
 - K29/7: Top Risiko: Zu wenig qualifizierte Mitarbeiter
 - K29/8: Top Risiko: Fehlerhafte Personalbedarfsprognose
 - K29/9: Top Risiko: Fehleinschätzung von technologischem Wandel und Trends
 - K29/10: Top Risiko: Führungsrisiko
 - K29/11: Top Risiko: Einsatz von Fremdressourcen
 - Komponente K30 - Installation eines Zielabweichungs-(Verstoß-) Erkennungs- und Reaktions-Prozesses
- Folge 76-83: Personalprozesse
 - K31 / 8 Personalprozesse: Einführung
 - K31 / 8-1 Personalprozesse: 1. Personalplanung
 - K31 / 8-2 Personalprozesse: 2. Personalakquise
 - K31 / 8-3 Personalprozesse: 3. Personalverwaltung
 - K31 / 8-4 Personalprozesse: 4. Personalführung
 - K31 / 8-5 Personalprozesse: 5. Personalentwicklung
 - K31 / 8-6 Personalprozesse: 6. Personalfreisetzung



- K31 / 8-7 Personalprozesse: 7. Personalcontrolling
- Folge 84-95: Arbeitsrecht
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht und Compliancemanagement im Bereich Personal / 1. Einführung
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 2. Rechtliche Grundlagen des Arbeitsrechts
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 3. Grundbegriffe
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 4. Die Begründung des Arbeitsverhältnisses
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 5. Arbeitsentgelt ohne Arbeitsleistung
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 6. Beendigung des Arbeitsverhältnisses durch Ablauf einer Befristung
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 7. Beendigung des Arbeitsverhältnisses durch Kündigung
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 8. Allgemeiner Kündigungsschutz
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 9. Kollektives Arbeitsrecht: Definitionen
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 10. Kollektives Arbeitsrecht: Tarifvertragsrecht
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 11. Kollektives Arbeitsrecht: Arbeitskampfrecht
- K31 / 10-5.A.3 - Arbeitsrecht / 12. Kollektives Arbeitsrecht: Betriebsverfassungsrecht

OPEN vhb: Unternehmensführung 4.0: Der Ordentliche Kaufmann und sein digitalisiertes Integriertes Managementsystem mit GRC

Kapitel 1: "Digital, fit, proper, sustainable, successful & safe: Der Ordentliche Kaufmann 4.0!"

1. Einführung: "Auf einen Blick und Überblick": Die Fakten und die Story
2. "Das Richtige richtig tun": Der "Ordentliche Kaufmann 4.0": OK!
3. Enthaltende Wirkung und sonstige Wertbeiträge eines digitalisierten Integrierten Managementsystems 4.0
4. Welche(s) Managementsystem(e) und wieviel(e) Standard(s) für Digitalisierung und GRC braucht der Manager?
5. Begriffe, die der Ordentliche Kaufmann und seine Mitarbeiter kennen müssen
6. Was heißt Digitalisierung von Geschäftsprozessen und Anreicherung mit GRC - Methoden und Tools?
7. Unternehmens-, Umfeld-, interested-parties-, Risiko- und SWOT-Analyse: Alle wollen das Gleiche: Keine Schwächen bei Digitalisierung und GRC
8. "Ready for take off: Der neue Tone from the Top im Unternehmensflugschiff"
9. Governance: Interaktion der Organe, gewissenhafte Unternehmensführung und -überwachung
10. "Hard Facts": Worum hat sich der Ordentliche Kaufmann zu kümmern und welche Sachkenntnisse sind gefragt?



11. Wie Top-Manager ihre wichtigste Ressource - Zeit - auf ihre wichtigsten Aufgaben verteilen sollten
12. "Wir nicht so einfach verbesserlich!" - Der "Habitus" des "Ordentlichen Kaufmanns 4.0": Wissens-, Soziales, Kulturelles, Sprachliches, Physisches, Psychisches, Digitales Kapital und Softskills
13. Managerhaftung: Zivil- und strafrechtliche Haftung der Organe und (Sonder-)Beauftragten
14. Der Manager-Risikokoffer und die Haftungs-Firewall
15. Neue Ziele in einer neuen Welt
16. (Digitalisierung-) Vision / -Ziele / -Strategie / -Planung
17. "Warum klappts oft nicht?": Homo irrationalis versus fit & proper: Verhaltensökonomie und Wirtschaftspsychologie
18. Umsetzung von (Digitalisierungs-) Maßnahmen mit begleitender Steuerung und Überwachung

Kapitel 2: "One fits all": Das digitalisierte Integrierte Managementsystem (IMS) mit GRC

1. "Step by step" - Die ersten Schritte bei Einführung eines digitalisierten Integrierten GRC-Managementsystems
2. "Das Rückgrat der Organisation" - Prozessmodellierung
3. Anwendungsbereich (Scope) von Standards für ein digitalisiertes "Integriertes Managementsystem mit GRC" (IMS) - Welche(s) Managementsystem(e) und Standards braucht der Manager?
4. Relevante Standards, Werkzeuge und Methoden
5. Erklärung relevanter Begriffe
6. Kontext der Organisation, Ziele, Wertbeitrag, Anwendungsbereich, Aufbau und Komponenten des digitalisierten Integrierten GRC-Managementsystems
7. Integriertes Finanz-Managementsystem
8. Integriertes Qualitäts-Managementsystem, Product Compliance und Vertragsmanagement mit GRC
9. Integriertes Compliance-Managementsystem
10. Integriertes Risiko-Managementsystem mit GRC
11. Integriertes Personal-Managementsystem mit GRC
12. Integriertes Nachhaltigkeits-Managementsystem
13. Integriertes Digitalisierungs-, IT-, Informationssicherheits-, Datenschutz-Managementsystem
14. Der "Tone from the Top" macht die Musik
15. Planung eines angemessenen digitalisierten GRC-Managementsystems



16. Unterstützung: Implementierung des digitalisierten Integrierten GRC-Managementsystems und angemessene Rahmenbedingungen
17. Betrieb: Umsetzung und Wirksamkeit (Betrieb) des digitalisierten Integrierten GRC-Managementsystems und der Prozess
18. Begleitende Steuerung, Überwachung und Bewertung des digitalisierten Integrierten GRC-Managementsystems (durch die "lines-of-defense")
19. Anpassungen bei Schwächen und Änderung in Organisation und Umfeld

Teil Hofmeyer (1 SWS):

Seit 25. Mai 2018 gelten in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union neue Datenschutzregeln. Mit der Reform soll sichergestellt werden, dass in allen Mitgliedstaaten derselbe Datenschutzstandard besteht. Da in Deutschland bereits hohe Anforderungen an den Datenschutz galten, führen die neuen Vorschriften zwar zu zahlreichen formellen Änderungen, eine inhaltliche Verschärfung der Anforderungen ging mit der Reform jedoch insgesamt nicht einher.

Durch ein im Unternehmen etabliertes Datenschutzkonzept bzw. Datenschutzmanagementsystem kann die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben nachgewiesen und überprüft werden. Die praktische Etablierung verlangt detaillierte Informationen aus den Abteilungen und Organisationseinheiten des Unternehmens und bietet bei erfolgreichem Einsatz Mehrwert im Hinblick auf mögliche Überprüfungen durch die Datenschutz- bzw. Aufsichtsbehörde.

Die meisten Risiken im IT-Betrieb haben - unabhängig von der gewählten Betriebsform - ihren Ursprung in Unzulänglichkeiten, verschiedenartigsten Fehlern und Ausfällen.

Diese können ihren Ursprung auf den folgenden Gebieten haben:

- Mitarbeiter, Kunden und weitere Partner
- falsche, unvollständige oder veraltete Daten (bspw. Parameter, Konfigurationen, Versionen)
- Anwendungen und die IT-Infrastruktur
- IT-Prozesse und die gesamte IT-Organisation
- IT-Umfeld (Gebäude, Standort, weitere Rahmenbedingungen)

Einen vollständigen Schutz gegenüber IT-Risiken kann es nicht geben, da die Risikofaktoren zu mannigfaltig sind und der Faktor Mensch dabei eine große, nicht eindeutig kalkulierbare Rolle spielt. Ein effektives Risiko- und Compliance- Management in der Datenverarbeitung eines Unternehmens kann jedoch einen Totalausfall oder bestandsgefährdende Verluste von Daten verhindern und somit die Kosten durch Schadens- und Haftungsvermeidung senken.

Lernziele:

- 1 Einführung in die EU-DSGVO + BDSG-neu
- 2 Konsequenzen aus der EU-DSGVO
- 3 Struktur und Verantwortlichkeit
- 4 Verzeichnis von Verarbeitungstätigkeiten



- 5 Einbindung von externen Dienstleistern
- 6 Informationspflichten und Betroffenenrechte
- 7 TOMs
- 8 Umgang mit Datenschutzverstößen
- 9 Datenschutz im Unternehmens-Alltag

Teil Donnert (1 SWS):

Die Teilnehmer können / kennen

- die grundlegende Definition von IT-Sicherheit erläutern,
- die Unterschiede von Datenschutz-, IT-Sicherheit und Informationssicherheit (IS) beschreiben,
- erklären, warum IS erforderlich ist,
- die Schutzziele der IS benennen,
- die grundlegenden Unterschiede der verschiedenen Managementsysteme erläutern,
- die verschiedenen Bedrohungen in der IS beschreiben,
- Sensibilisierungsmaßnahmen, um die IS zu verbessern.
- Sie sind in der Lage, IS-Risiken zu managen.

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Übungen, Falllösungen anhand von Beispielen aus der (höchst-) richterlichen Rechtsprechung, Selbststudium, studentische Referate und Studienarbeiten.

Durch einen in der Lehrveranstaltung vermittelten und von Teilnehmern verstandenen multifunktionalen, interdisziplinären Ansatzes (Recht, BWL, Technik, Wirtschaftspsychologie, Verhaltensökonomie) werden den Teilnehmern unterschiedliche Sichtweisen und Erkenntnisse bzgl. der Subjekte und Objekte des (Wirtschafts-) Lebens sowie auch bzgl. der eigenen Person vertraut.

Besonderes

Das Modul enthält virtuelle Anteile:

2 SWS:

Prof. Dr. Josef Scherer:

vhb-Kurs:

"Integriertes Managementsystem im Bereich Personal/HR mit Governance, Risk und Compliance", Folgen 30-45 (Rechtssichere, prozessorientierte Unternehmensorganisation) und Folgen 63-95 (Risikomanagement im Bereich Personal, Personalprozesse, Arbeitsrecht)

OPEN vhb-Kurs:



"Unternehmensführung 4.0 mit Governance, Risk und Compliance" - Der Ordentliche Kaufmann und sein digitalisiertes Integriertes Managementsystem mit GRC.

Ganzer Kurs!

Empfohlene Literaturliste

Einführende Literatur

Scherer, Good Governance und ganzheitliches, strategisches und operatives Management: Die Anreicherung des "unternehmerischen Bauchgefühls" mit Risiko-, Chancen- und Compliancemanagement, in: Corporate Compliance Zeitschrift (CCZ), 6/2012, S. 201-211 (zum kostenlosen Download auf www.scherer-grc.net/publikationen).

Scherer, "Management reloaded" - "GRC in Strategy & Performance" (GRC in S & P), 2021 (zum kostenlosen Download auf www.scherer-grc.net/publikationen)

Kursbegleitende Literatur

Bücher:

Scherer/Fruth (Hrsg.), Digitalisierung, Nachhaltigkeit und "Unternehmensführung 4.0", 2021

Scherer/Fruth (Hrsg.), Handbuch: Integriertes Personal-Managementsystem, 2018

Scherer/Fruth (Hrsg.), Handbuch: Integriertes Compliance-Managementsystem, 2018

Aufsätze (zum kostenlosen Download unter: Scherer-grc.net/Publikationen):

Scherer, "Management reloaded" - "GRC & ESG in Strategy & Performance" (GRC & ESG in S & P), RiskNet, 2021.

Scherer / Romeike / Grötsch, Unternehmensführung 4.0: CSR / ESG, GRC & Digitalisierung integrieren, RiskNet, 2021.

Scherer, "Healthcare und Pflege 4.0" - Die digitale Transformation von Compliance, Risikomanagement und Standards im Gesundheitswesen, Journal für Medizin- und Gesundheitsrecht, 1/2019, S. 33 ff.

Scherer, "Healthcare und Pflege 4.0" - Die digitale Transformation von Compliance, Risikomanagement und Standards im Gesundheitswesen, Teil 2: Organhaftung und Beweislast bei Verstoß gegen Regeln der Technik, Journal für Medizin- und Gesundheitsrecht, 2/2019, S. 109 ff.

Scherer, "Healthcare und Pflege 4.0" - Die digitale Transformation von Compliance, Risikomanagement und Standards im Gesundheitswesen, Teil 3: Integration von Standards in digitalisierte, vernetzte Managementsysteme, Journal für Medizin- und Gesundheitsrecht, 3/2019, S. 171 ff.

Scherer, "Healthcare und Pflege 4.0" - Die digitale Transformation von Compliance, Risikomanagement und Standards im Gesundheitswesen, Teil 4: "Digital Governance": "Wirksamkeit" eines Integrierten GRC-Managementsystems durch Digitalisierung und "nudges", 4/2019, S. 171 ff.



Scherer, "Unternehmensführung 4.0" in der Health-Care- und Pflege-Branche: Der "Ordentliche Kaufmann 4.0" und sein digitalisiertes Integriertes GRC-Managementsystem: "Das Richtige richtig tun in unsicheren Zeiten", Journal für Medizin- und Gesundheitsrecht, 1/2020, S. 34 ff.

Scherer, "Digital, fit & proper": Neue Anforderungen an Management und Mitarbeiter durch digitale Transformation und Corona-Krise, Journal für Medizin- und Gesundheitsrecht, 2/2020, S. 102 ff.

Scherer, Resilienz & Zukunftsfähigkeit: Aktuelle Anforderungen an Unternehmensführung (GRC), Digitalisierung und Nachhaltigkeit, Journal für Medizin- und Gesundheitsrecht, 03/2020, S. 165 ff.

Scherer / Grötsch, Gemeinsamkeiten von Nachhaltigkeit (ESG/CSR) und Governance (GRC) im Healthcare- und Pflegebereich, Journal für Medizin- und Gesundheitsrecht, 1/2021.

Vertiefende Literatur

Scherer/Fruth (Hrsg.), Digitalisiertes Integriertes Risiko-Managementsystem, 2019

Scherer/Fruth (Hrsg.), Handbuch: Integriertes Managementsystem (IMS), 2018

Scherer/Fruth (Hrsg.), Handbuch: Integriertes Qualitäts-Managementsystem, 2018

Scherer/Fruth (Hrsg.), Handbuch: Integriertes Product-Compliance-, Vertragsmanagement und Qualitätsmanagement, 2018

Scherer/ Fruth (Hrsg.), Geschäftsführer-Compliance, Praxiswissen zu Pflichten, Haftungsrisiken und Vermeidungsstrategien, 2009

Scherer/ Fruth (Hrsg.), Gesellschafter-Compliance, Praxiswissen zu Pflichten, Haftungsrisiken und Vermeidungsstrategien, 2011

Außerdem zahlreiche einschlägige Aufsätze zum kostenlosen Volltext-Download unter: www.govsol.de/Publikationen



BIO-25 Praxismodul

Modul Nr.	BIO-25
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Phillipp Torkler
Kursnummer und Kursname	BIO-25 Betriebspraktikum BIO-25 PLV II BIO-25 PLV I - Career Service
Lehrende	Dozierende des ausgewählten Moduls Prof. Dr. Phillipp Torkler
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	PLV, Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	30
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 840 Stunden Gesamt: 900 Stunden
Gewichtung der Note	30/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die bislang im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sollen in einem Praxissemester durch praktische Erfahrung innerhalb eines Unternehmens oder einer Forschungseinrichtung vertieft werden. Zudem lernen die Studierenden die Bedeutung der Teamarbeit in der Praxis kennen.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

- Durch die Bearbeitung des Themas des Betriebspraktikum verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung in dem jeweiligen Schwerpunkt.



- Die Studierenden haben die Kompetenz, die bislang im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf teilweise komplexe Aufgabenstellungen selbständig anwenden zu können und präsentieren diese in einer angemessenen mündlichen und schriftlichen Form.

Methodenkompetenz:

- Durch die Planung der Arbeitsschritte, ihre Ausführung und den Abschluss in Form eines Praktikumsberichts verfügen die Studierenden über die Fähigkeit ein praktisches Projekt selbständig erfolgreich abzuschließen.

Persönliche Kompetenz:

- Die Studierenden erlangen durch den Abschluss des Praxismoduls Eigenverantwortung, Selbstdisziplin, Selbstreflexion und Selbstvertrauen.

Sozialkompetenz:

- Die Studierenden erlangen die Fähigkeit der zielgruppengerechten Präsentation der Aufgabenbestandteile während des Betriebspraktikums und der im Betriebspraktikum erzielten Resultate.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

-

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

siehe Praktikumsrichtlinien: https://th-deg.de/Studierende/Antraege-und-Organisatorisches/Praxissemester/richtlinien_bin_b.pdf

Inhalt

siehe Praktikumsrichtlinien: https://th-deg.de/Studierende/Antraege-und-Organisatorisches/Praxissemester/richtlinien_bin_b.pdf

Lehr- und Lernmethoden

-

Besonderes

-

Empfohlene Literaturliste

-



BIO-26 Molekulare Biotechnologie

Modul Nr.	BIO-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-26 Molekulare Biotechnologie
Lehrende	Prof. Dr. A Admin Sabrina Auer Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio, eTN (80)
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul "Molekulare Biotechnologie" vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der molekularen Aspekte der Biotechnologie. Die Studierenden werden mit den neuesten Entwicklungen und Technologien vertraut gemacht, die in der Manipulation von biologischen Systemen auf molekularer Ebene eine zentrale Rolle spielen. Das Modul umfasst Vorlesungen und praktische Übungen im Labor, um ein breites Verständnis für die Anwendung molekularbiologischer Techniken in der Biotechnologie zu entwickeln.

Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:



- 1 Die grundlegenden Prinzipien der Molekularbiologie zu verstehen und anzuwenden.
- 2 Molekulare Techniken zur Manipulation von DNA, RNA und Proteinen zu beschreiben und anzuwenden.
- 3 Methoden der Gentechnik zu verstehen und deren Anwendungen in der Biotechnologie zu erklären.
- 4 Die Bedeutung von molekularbiologischen Ansätzen in verschiedenen biotechnologischen Anwendungen zu erkennen.
- 5 Experimentelle Techniken im Labor durchzuführen, Daten zu analysieren und wissenschaftliche Berichte zu verfassen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

BIO-29: Biomedizin und Systemmedizin
Bachelorarbeit

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Biologie und Chemie (BIO-01), Molekulare Biologie und Biochemie I (BIO-07), Molekulare Biologie und Biochemie II (BIO-13)

Inhalt

- 1 Molekulare Techniken in der Biotechnologie
 - Restriktionsenzyme und DNA-Klonierung
 - Polymerase-Kettenreaktion (PCR)
 - Gelelektrophorese und DNA-Analyse
- 2 Gentechnik und Anwendungen
 - DNA-Transformation in Bakterien und Hefen
 - Erzeugung transgener Organismen
 - CRISPR-Cas9-Technologie
- 3 Proteinexpression und -reinigung
 - Rekombinante Proteinexpression in Bakterien
 - Aufreinigung von Proteinen mittels Chromatographie
- 4 Praktische Laborübungen
 - Durchführung von DNA-Klonierung und PCR
 - Analyse von DNA und Proteinen mittels Gelelektrophorese
 - Expression und Aufreinigung von rekombinanten Proteinen
- 5 Seminare und Diskussionen
 - Aktuelle Entwicklungen in der molekularen Biotechnologie
 - Ethik und Sicherheit in der Gentechnik



Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht mit praktischen Laborübungen

Besonderes

-

Empfohlene Literaturliste

-



BIO-27 Biomedizin

Modul Nr.	BIO-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-27 Biomedizin
Lehrende	Dr. Ralph Fingerhut
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul "Pathologie und Pathophysiologie" bietet den Studierenden im naturwissenschaftlichen Studiengang einen tiefen Einblick in die Grundlagen der Krankheitsentstehung und -entwicklung auf zellulärer und molekularer Ebene. In diesem Modul werden die grundlegenden Konzepte und Mechanismen der Pathologie und Pathophysiologie vermittelt. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, die Zusammenhänge zwischen biologischen Prozessen und Krankheiten zu verstehen und kritisch zu analysieren.

Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:

- 1 Die Grundlagen der Pathologie und Pathophysiologie zu verstehen und zu erklären.



- 2 Die wesentlichen Mechanismen von Krankheiten auf zellulärer und molekularer Ebene zu identifizieren.
- 3 Die Beziehung zwischen genetischen Faktoren, Umweltfaktoren und Krankheitsentstehung zu erkennen.
- 4 Die Bedeutung von Pathologie und Pathophysiologie in verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen zu erkennen.
- 5 Wissenschaftliche Literatur im Bereich der Pathologie und Pathophysiologie zu recherchieren und zu analysieren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Bachelorarbeit. Proseminar- Biomedizin und Systemmedizin (BIO-29)

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Biologie und Chemie (BIO-01), Molekulare Biologie und Biochemie I (BIO-07), Molekulare Biologie und Biochemie II (BIO-13)

Inhalt

- 1 Einführung in die Pathologie
 - Definition und Grundkonzepte der Pathologie
 - Klassifikation von Krankheiten
 - Geschichte der Pathologie
- 2 Zelluläre Grundlagen der Krankheitsentstehung
 - Zellveränderungen bei Krankheiten
 - Zelltod und Apoptose
 - Entzündungsreaktionen und Gewebeschädigung
- 3 Molekulare Mechanismen der Krankheitsentwicklung
 - Genetische Grundlagen von Krankheiten
 - Signalwege bei Krankheiten
 - Umweltauslöser und Krankheitsentstehung
- 4 Krankheitsbilder und Beispiele
 - Infektionskrankheiten
 - Krebserkrankungen
 - Herz-Kreislauf-Erkrankungen
 - Neurologische Erkrankungen
- 5 Pathophysiologie in der Forschung und Medizin
 - Rolle der Pathologie in der Medizin
 - Diagnostische Verfahren in der Pathologie
 - Therapeutische Ansätze auf Grundlage pathophysiologischer Erkenntnisse



Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht



BIO-28 Bioinformatik II

Modul Nr.	BIO-28
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Phillipp Torkler
Kursnummer und Kursname	BIO-28 Bioinformatik II
Lehrende	Prof. Dr. Phillipp Torkler
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio (mit Raumplanung), eTN (70)
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Modul "Bioinformatik II" lernen die Studierenden die praktische Anwendung der computergestützten biomedizinischen Datenanalyse am Beispiel der NGS-Datenanalyse und werden befähigt, diese eigenständig durchzuführen. Das Modul ist ein interdisziplinäres Tutorial, in dem die Studierenden unter Anleitung Analysen selbstständig durchführen. Studierenden erwerben die Grundlagen in der Nutzung wissenschaftlicher Software und der Administration und Einrichtung von Systemen zur Analyse wissenschaftlicher Daten im biomedizinischen Bereich. Anschließend wird das Konzept und der Einsatz von Workflow-Managern für den Aufbau von Datenanalyse-Pipelines, die Nutzung von Environmentmanagern und der Container-Technologie sowie die Konzepte der reproduzierbaren Datenanalyse und der FAIR-Prinzipien vermittelt.



Fachliche Kompetenz:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden

- wissen wie wissenschaftliche Software im biomedizinischen Bereich zu nutzen ist.
- NGS Datensätze analysieren können.
- vertraut mit gängigen Dateiformaten und Programmen in der NGS-Datenanalyse sein.
- mit dem Konzept und dem Umgang von Workflowmanagern vertraut sein.
- reproduzierbare Datenanalysen durchführen können.

Methodische Kompetenz:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden

- mit der Nutzung gängiger Programme zur NGS-Datenanalyse vertraut sein.
- Grundlagen in der Nutzung des Workflowmanagers Snakemake erworben haben.
- Analyseumgebungen mittels Conda einrichten und verwalten können.
- Container mittels Podman erstellen, einrichten und verfügbar machen können
- Grundlagen der Programmiersprache R beherrschen

Soziale Kompetenz:

- Die Arbeit in Kleingruppen trainiert soziale Kompetenzen der Studierenden.
- Die Zusammenarbeit mit Kommilitonen in kleinen Gruppen bei der Konzeption und Entwicklung von Arbeitsabläufen zur NGS-Datenanalyse fördert die Teambildungskompetenzen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Bachelorarbeit, Praktikum, Proseminar - Biomedizin und Systemmedizin, Maschinelles Lernen

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bioinformatik I

Inhalt

- 1 Introduction to Biomedical Data Analysis
- 2 Reproducible Research
- 3 Technical Setup
 - 3.1 Conda/Bioconca
 - 3.2 Environments / Virtual Machines / Containers
 - 3.3 Notebooks / Jupyterlab / Markdown



- 4 Manual RNA-seq Data Analysis
 - 4.1 NGS File Formats
 - 4.2 Quality Control
 - 4.3 Adapter Trimming
 - 4.4 Index Generation and Read Alignment
 - 4.5 Feature Counting
 - 4.6 Differential Expression Analysis
- 5 Workflow Managers
 - 5.1 Concept of Workflow Managers and Their Benefits
 - 5.2 Introduction to Snakemake
 - 5.3 RNA-seq Analysis Using Snakemake
- 6 Podman

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit

Besonderes

-

Empfohlene Literaturliste

- Kappelmann-Fenzl, M. (Ed.). (2021). Next generation sequencing and data analysis . Springer International Publishing.



BIO-29 Digitale Biomedizin

Modul Nr.	BIO-29
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-29 Digitale Biomedizin
Lehrende	Zubeir El Ahmad
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio (mit Raumplanung), eTN (70)
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Bachelorseminar "Biomedizin/Systemmedizin in Bioinformatik" ermöglicht den Studierenden im Studiengang Bioinformatik einen vertieften Einblick in die Anwendung von bioinformatischen Methoden und Techniken im Bereich der Biomedizin und Systemmedizin. Das Seminar konzentriert sich auf aktuelle Fragestellungen und Herausforderungen in der Analyse großer biomedizinischer Datensätze und der Modellierung von biologischen Systemen. Die Studierenden haben die Gelegenheit, eigenständig an Forschungsprojekten zu arbeiten und ihre Fähigkeiten in der bioinformatischen Datenanalyse und -interpretation zu vertiefen.

Nach Abschluss des Seminars sollten die Studierenden in der Lage sein:



- 1 Die Grundlagen der Biomedizin und Systemmedizin zu verstehen und deren Bedeutung für die Bioinformatik zu erkennen.
- 2 Bioinformatische Methoden zur Analyse großer biomedizinischer Datensätze anzuwenden.
- 3 Wissenschaftliche Literatur im Bereich der Biomedizin und Systemmedizin zu recherchieren und kritisch zu analysieren.
- 4 Eigenständige Forschungsprojekte zu konzipieren, durchzuführen und zu präsentieren.
- 5 Die ethischen und rechtlichen Aspekte im Umgang mit biomedizinischen Daten zu verstehen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Bachelorarbeit

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

-

Inhalt

- 1 Einführung in die Biomedizin und Systemmedizin
 - Grundlagen der Biomedizin und Medizin
 - Prinzipien der Systemmedizin und deren Anwendungsfelder
 - Interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Bioinformatik und Biomedizin
- 2 Bioinformatische Analyse biomedizinischer Datensätze
 - Genomische Datenanalyse
 - Transkriptom- und Proteomdatenanalyse
 - Metabolomik und pathway-Analysen
- 3 Anwendungen in der biomedizinischen Forschung
 - Personalisierte Medizin und Therapie
 - Biomarker-Entwicklung
 - Netzwerkanalysen in der Medizin
- 4 Praktische Übungen und Projektarbeit
 - Datenanalyse mit gängigen bioinformatischen Tools und Software
 - Konzeption und Durchführung von Forschungsprojekten
 - PräseBioethikntation der Forschungsergebnisse

Lehr- und Lernmethoden

-



Besonderes

-

Empfohlene Literaturliste

-



BIO-30 Deep Learning/Big Data

Modul Nr.	BIO-30
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Isabel Hübener
Kursnummer und Kursname	BIO-30 Deep Learning/Big Data
Lehrende	Prof. Dr. Isabel Hübener Prof. Dr. Florian Wahl
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Ziel dieses Kurses ist es, den Studierenden eine Einführung in die Bereiche Deep Learning und Big Data zu vermitteln. Die Studierenden erwerben solide Grundlagen für den Entwurf und die Implementierung von Big Data-Systemen und die Verwendung großer Datensätze für das Trainieren von Deep Learning-Modellen. Sie werden auch praktisch lernen, wie man industrielle Werkzeuge für Deep Learning und Big Data verwendet. Darüber hinaus werden sie die Grenzen von Big Data-Ansätze kennenlernen und verstehen, wie sie typische Probleme in Big Data, wie z.B. Datenqualität und Biase, erkennen und lösen können. Als Ergebnis werden sie in der Lage sein, an realen Problemen zu arbeiten, die nicht nur KI-Kenntnisse erfordern, sondern auch ein Fachwissen darüber, wie Infrastrukturen, Frameworks, Bibliotheken und Werkzeuge für Deep Learning und Big Data genutzt werden können.



Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz

- Die Studierenden verstehen die Konzepte der gängigsten Ansätze aus Big Data und Deep Learning. (2 - Verstehen)
- Die Studierenden verstehen alle Bauteile eines Feed Forward Netzes (2 - Verstehen) und können diese in Python implementieren (3 - Anwenden)

Methodenkompetenz

- Die Studierenden haben die Fähigkeit, hochqualitative Programme unter Einsatz von Big Data- und Deep Learning-Technologien zu erstellen. (3 - Anwenden)
- Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Architekturen neuronaler Netze miteinander zu vergleichen (4 - Analysieren) und zu entscheiden welche Architektur für ein Problem geeignet ist (5 - Evaluieren).

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden können eigene Verfahren umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen. (6 - Erschaffen)

Sozialkompetenz

- Im Rahmen der Lehrveranstaltung finden Programmierübungen statt. Die Studierenden sind damit auch in der Lage, Programme anderer Studierenden zu verstehen, zu kritisieren und zu komplementieren. (5 - Beurteilen)

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Unter anderem:

- KI-Projekt
- Bachelor-Arbeit

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

empfohlen:

- KI-1 Mathematik 1
- KI-7 Mathematik 2
- KI-8 Programmierung 2
- KI-17 KI-Programmierung



BIO-30 Deep Learning/Big Data

Prüfungsarten

PStA



BIO-31 FWP I

Modul Nr.	BIO-31
Modulverantwortliche/r	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Kursnummer und Kursname	BIO-31 FWP I
Lehrende	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	FWP
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Prüfungsart des gewählten Moduls
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Im Kurs festgelegt

Qualifikationsziele des Moduls

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



BIO-32 FWP II

Modul Nr.	BIO-32
Modulverantwortliche/r	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Kursnummer und Kursname	BIO-32 FWP II
Lehrende	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	FWP
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 240 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	Prüfungsart des gewählten Moduls
Gewichtung der Note	10/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Im Kurs festgelegt

Qualifikationsziele des Moduls

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



BIO-33 FWP III

Modul Nr.	BIO-33
Modulverantwortliche/r	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Kursnummer und Kursname	BIO-33 FWP III
Lehrende	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Prüfungsart des gewählten Moduls
Unterrichts-/Lehrsprache	Im Kurs festgelegt

Qualifikationsziele des Moduls



BIO-34 FWP IV

Modul Nr.	BIO-34
Modulverantwortliche/r	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Kursnummer und Kursname	BIO-34 FWP IV
Lehrende	Dozierende der ausgewählten Wahlpflichtfächer Lecturer of the chosen Electives
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Prüfungsart des gewählten Moduls
Unterrichts-/Lehrsprache	Im Kurs festgelegt

Qualifikationsziele des Moduls



BIO-35 Bachelormodul

Modul Nr.	BIO-35
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Kursnummer und Kursname	BIO-35 Bachelorarbeit BIO-35 Bachelorseminar
Lehrende	Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	2
ECTS	15
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 300 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Gewichtung der Note	10/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

