



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

# **Modulhandbuch**

für den  
Studiengang:

## **Bioinformatik**

im Bachelor - Studiengang 180 Leistungspunkte

(Modulversionstand vom 07.03.2024)

## Inhalt:

Abschlussmodul Bachelorarbeit Bioinformatik	Seite 4
Algorithmen auf Sequenzen I	Seite 6
Allgemeine Biochemie für Bioinformatiker	Seite 8
Angewandte Bioinformatik	Seite 11
Automaten und Berechenbarkeit	Seite 14
Biochemie und Biotechnologie für Bioinformatiker (Fortgeschrittene) 10 LP	Seite 17
Biochemie und Pathobiochemie der Ernährung	Seite 19
Bioinformatikpraktikum	Seite 21
Biometrie I und Agrarinformatik	Seite 23
Biometrie II	Seite 25
Bioorganische Chemie im Nebenfach (BioOC-N)	Seite 27
Biophysikalische Chemie im Nebenfach (BioPC-N I)	Seite 29
Botanik für Bioinformatiker	Seite 31
Datenbank-Programmierung	Seite 33
Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I	Seite 36
Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen II	Seite 39
Einführung in Betriebssysteme	Seite 42
Einführung in Data Science	Seite 45
Einführung in Datenbanken	Seite 48
Einführung in Rechnerarchitektur	Seite 51
Einführung in die Bildverarbeitung	Seite 54
Einführung in die Toxikologie	Seite 57
Gast-Modul Bachelor Informatik A	Seite 59
Gast-Modul Bachelor Informatik B	Seite 61
Gast-Modul Bachelor Informatik C	Seite 63
Gast-Modul Bachelor Informatik D	Seite 65
Gastmodul Agrar- und Ernährungswissenschaften	Seite 67
Gastmodul Biochemie	Seite 69
Gastmodul Biologie	Seite 71
Gastmodul Chemie	Seite 73
Genetik für Bioinformatiker	Seite 75
Gestaltung und Durchführung von Fachvorträgen in der Bioinformatik	Seite 77
Grundlagen Genetik	Seite 79
Grundlagen der Bioinformatik	Seite 82
Grundlagen der Pflanzenzüchtung	Seite 85
Grundlagen des World Wide Web	Seite 87
Grundlagen und Praxis der IT-Sicherheit	Seite 90
Introduction to Biodiversity Informatics/Einführung in Biodiversitätsinformatik	Seite 92
Komponenten- und Service-Orientierte Software	Seite 95
Konzepte der Programmierung	Seite 98
Mathematik B	Seite 101
Mathematische Rekonstruktion und Analyse biologischer Systeme	Seite 104
Mikrobiologie für Bioinformatiker	Seite 106
Modellierung mit Abstrakten Datentypen und Logik	Seite 108
Molekularbiologie in der Tierzucht	Seite 111
Molekulargenetik der Nutzpflanzen	Seite 113

Objektorientierte Programmierung .....	Seite 115
Organische Chemie im Nebenfach (OC-N) .....	Seite 118
Pflanzenphysiologie für Bioinformatik .....	Seite 120
Physikalische Chemie für die Bioinformatik (PC-N VI) .....	Seite 122
Phytopathologie I .....	Seite 124
Populationsgenetik für Bioinformatiker (FSQ integrativ) .....	Seite 126
Projektstudie Bioinformatik .....	Seite 128
Rechnernetze und verteilte Systeme .....	Seite 130
Softwaretechnik .....	Seite 133
Spezielle Mikrobiologie für Bioinformatiker (limitierte Kapazität) .....	Seite 136
Theorie der Datensicherheit .....	Seite 138
Tierphysiologie für Bioinformatiker (limitierte Kapazität) .....	Seite 140
Zellbiologie .....	Seite 142
Zoologie für Bioinformatiker .....	Seite 144
Ökologie/Geobotanik .....	Seite 146
Ökologiepraktikum .....	Seite 148

## **Modul: Abschlussmodul Bachelorarbeit Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08105.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden weisen nach, dass sie fähig sind, eine bestimmte Aufgabe unter Anleitung selbständig und erfolgreich zu bearbeiten und wissenschaftlich begründet theoretische und praktische Kenntnisse zur Lösung eines Problems einbringen können.

### **Inhalte:**

- Die Aufgabenstellung kann sowohl praktischer als auch theoretischer Natur sein und in der Regel den im Berufsleben auftretenden Problemstellungen entsprechen. Zu ihrer Lösung sollten die aus dem Studium vermittelten und in der aktuellen Fachliteratur zugänglichen Kenntnisse und Techniken ausreichen.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Die am Studiengang beteiligten Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	6.	Pflichtmodul	Benotet	15/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

Pflichtmodule des Bachelorstudiengangs Bioinformatik im Umfang von mindestens 100 Leistungspunkten

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

6 Monate

#### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

15 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Bachelorarbeit	0	360	Winter- und Sommersemester
Verteidigung	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modultelleistungen block 1:**

Nr.	Modultelleistungen block 1	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Bachelorarbeit	Bachelorarbeit	nicht möglich laut RStPOBM §20 Abs.13	80 %
2	Verteidigung	Verteidigung	nicht möglich laut RStPOBM §20 Abs.13	20 %

**Termine für Modultelleistung Nr. 1:**

1.Termin: 5 Monate nach Ausgabe des Themas

1.Wiederholungstermin: Innerhalb eines Monats nach Abgabe der Arbeit bzw. spätestens 6 Monate nach Ausgabe des Themas

**Termine für Modultelleistung Nr. 2:**

1.Termin: 5 Monate nach Ausgabe des neuen Themas

1.Wiederholungstermin: Innerhalb eines Monats nach Abgabe der Arbeit bzw. spätestens 6 Monate nach Ausgabe des neuen Themas

## **Modul: Algorithmen auf Sequenzen I**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00893.09

### **Lernziele:**

- Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der grundlegenden Algorithmen zum exakten und approximativen Sequenzvergleich und erläutern deren Eigenschaften.
- Sie können diese Methoden anhand ihrer Eigenschaften vergleichen und geeignete Verfahren für gegebene Problemstellungen auswählen.
- Sie sind in der Lage, insbesondere deren Komplexität zu bestimmen.
- Die Studierenden können Fragestellungen aus den Biowissenschaften geeignet modellieren, um sie mittels Methoden des Sequenzvergleichs zu lösen.

### **Inhalte:**

- Boyer-Moore-Algorithmus zum exakten Sequenzvergleich
- Suffix-Bäume, generalisierte Suffix-Bäume, Suffix-Arrays
- Anwendungen exakter Sequenzvergleiche in der Bioinformatik
- globales, semi-globales, lokales paarweises Alignment; Lösungen mit Dynamischer Programmierung
- multiples Alignment; Lösungen mit Dynamischer Programmierung, Center-Star-Verfahren, Clustal
- Anwendungen approximativer Sequenzvergleiche in der Bioinformatik

### **Verantwortlichkeiten (Stand 09.05.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Ivo Große

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
--------	--	----	------------------	---------	-------

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Objektorientierte Programmierung (Studienleistung), Datenstrukturen und effiziente Algorithmen I (Studienleistung)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	45	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsaufgabe	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen
- aktive Teilnahme

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl. Prüfung	mündl./schriftl. Prüfung	mündl./schriftl. Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Allgemeine Biochemie für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.02875.06

### **Lernziele:**

- Kenntnis der Struktur und Funktion von Biomolekülen
- Verständnis der Mechanismen biochemischer Reaktionen
- Kenntnisse über die wichtigsten Stoffwechselwege
- Überblick über die wichtigsten Regulationsmechanismen des Stoffwechsels
- Überblick über Mechanismen des Transports und der Informationsübertragung

### **Inhalte:**

- Biomoleküle - Struktur, Vorkommen, Funktion
- Biologische Membranen und Zellkompartimente
- Enzymkatalyse
- Allgemeine Grundlagen des Stoffwechsels
- Kohlenhydratstoffwechsel
- Citratcyclus
- Elektronentransport und oxidative Phosphorylierung
- Lipidstoffwechsel
- Proteinabbau und Aminosäurestoffwechsel
- Stoffwechsel der Nucleotide und Nucleinsäuren
- Proteinsynthese

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. Ingo Heilmann

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 17.04.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Staatsprüfung	Lebensmittelchemie 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	10/170
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90



**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Organische Chemie im Nebenfach (OC-N)  
oder
- Zellbiologie
- Organische und Bioorganische Chemie im Nebenfach (OC-BioC-N)
- Allgemeine Chemie und Grundlagen der Physikalischen Chemie für das Nebenfach  
oder
- Anorganische Chemie I (AC-I)
- Physikalische Chemie I (PC-I)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung	0	140	Wintersemester
Seminar	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	70	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder elektronische Klausur oder Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren	Klausur oder elektronische Klausur oder Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren	Klausur oder elektronische Klausur oder Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: bis Ende des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2.Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## **Modul: Angewandte Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08064.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden können gängige Programme für bioinformatische Analysen auf Daten anwenden und Ergebnisse interpretieren
- Die Studierenden verstehen Gemeinsamkeiten und Unterschiede alternativer Ansätze zur Lösung üblicher bioinformatischer Probleme
- Die Studierenden können bestehende Programme für gegebene Probleme in geeigneter Weise kombinieren und diese Kombination in Pipelines automatisieren
- Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten in üblichen Programmiersprachen und werden befähigt, die geeignete Sprache für eine Problemstellung auszuwählen; sie können geeignete Pakete mit Zusatzfunktionalitäten finden, auswählen und anwenden
- Die Studierenden kennen alternative Visualisierungen von Daten und Ergebnissen und können geeignete Visualisierungen auswählen
- Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse im Bereich des Maschinellen Lernens, können diese Methoden auf Daten anwenden und deren Güte vergleichen

### **Inhalte:**

Thematisch werden verschiedene Bereiche der Bioinformatik wie die Auswertung von Sequenzierungsdaten, multiple Alignments, schnelle lokale Alignments, Modellierung von Proteindomänen und die Anwendung von Methoden des Maschinellen Lernens behandelt. Konkrete bioinformatische Probleme (Datenbankabfragen, Sequenzvergleiche, differentiell exprimierte Gene) werden u.a. mittels der Programmiersprachen R und Python unter Anwendung bioinformatischer Bibliotheken (Biopython, Bioconductor) gelöst. Standardprogramme der Bioinformatik (BLAST, Clustal, HMMer, DESeq u.a.) werden auf Daten angewendet und Ausgaben dieser Tools interpretiert und diskutiert.

Die Erstellung von Grafiken/Plots, deren Anwendungsfelder und Vor- und Nachteile werden vorgestellt und praktisch angewendet.

Methoden des Maschinellen Lernens (überwacht und unüberwacht) werden erklärt und auf Daten angewendet. Gütemaße und Bewertungsschemata für Klassifikations- und Regressionsprobleme werden vorgestellt.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	PD. Dr. Jan Grau

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 06.07.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP 1. Version 2018	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Objektorientierte Programmierung (Studienleistung)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung	0	60	Sommersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben
- Vorführung von Programmen am Rechner

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Am Ende der Vorlesungszeit des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: Am Ende der Vorlesungszeit des laufenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt

## **Modul: Automaten und Berechenbarkeit**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00882.08

### **Lernziele:**

- Studierende sollen durch dieses Modul die folgenden Kompetenzen erwerben:
- Sie können Sprachen mit Automaten, Grammatiken und Regulären Ausdrücken formalisieren.
  - Sie können von einer Formalisierungsmethode zu einer anderen übersetzen und die Korrektheit beweisen. Die dabei verwendeten Konstruktionen können sie an Beispielen durchführen und mathematisch allgemein formalisieren.
  - Sie können Sprachen in der Chomsky-Hierarchie klassifizieren und Nichtzugehörigkeiten zu Klassen beweisen.
  - Sie kennen die Grenzen der Machbarkeit bezüglich der Berechenbarkeit und Komplexität und können Vollständigkeitsbeweise führen.

### **Inhalte:**

- Abstrakte Spezifikation und Verifikation sind grundlegende intellektuelle Fähigkeiten eines Informatikers. Daher ist es für angehende Informatiker unerlässlich, die Fähigkeit zum logischen Denken, zur Abstraktion sowie Verständnis für kausale Zusammenhänge zu entwickeln.
- Demgemäß werde in dieser Vorlesung an Hand abstrakter Berechnungsmodelle deren Fähigkeiten und Grenzen analysiert. Basis und Methode dieser Analyse sind Verifikations- (Beweis-)verfahren, wie sie in der Mathematik, insbesondere der mathematischen Logik entwickelt wurden. Ein wesentlicher Bestandteil des Moduls sind daher das Vorstellen von Beweisverfahren in der Vorlesung und deren selbständiges Üben durch die Teilnehmer. Die Gegenstände an Hand derer dies erfolgen soll sind der Informatik entnommen, es werden in der Vorlesung die folgenden Gebiete behandelt.
- Endliche Automaten und reguläre Sprachen
- Kellerautomaten und kontextfreie Sprachen
- Algorithmenbegriffe: Turing-Maschinen, partiell-rekursive Funktionen
- Berechenbarkeitstheorie, unentscheidbare Probleme  
Effiziente Algorithmen, P-NP-Problem  
Chomsky-Hierarchie formaler Sprachen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 16.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	apl. Prof. Dr. Klaus Reinhardt

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	4. oder 6.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	4. oder 6.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/110
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	4.	Pflichtmodul	Benotet	10/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4.	Pflichtmodul	Benotet	10/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/157

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul "Mathematische Grundlagen der Informatik und Konzepte der Modellierung" (Besuch)

**Wünschenswert:**

"Datenstrukturen und effiziente Algorithmen I und II"

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsausgaben	0	210	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Korrekte Bearbeitung der theoretischen Übungsaufgaben in Höhe von mindestens 60% der maximal erreichbaren Punkte
- 5 Kurzvorträge über Lösungen von Übungsaufgaben

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach der Vorlesungszeit, des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende des nachfolgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.



## **Modul: Biochemie und Biotechnologie für Bioinformatiker (Fortgeschrittene) 10 LP**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.05109.04

### **Lernziele:**

- Vertiefung der in den Semestern 1-4 erworbenen Kenntnisse in Biochemie und Biotechnologie
- Kenntnis biotechnologischer Verfahren und Anwendungen in Forschung und Industrie mit Schwerpunkt industrielle Anwendungen von Proteinen
- Vertiefte Kenntnisse zu den Prinzipien und Anwendungen enzymatischer und chemischer Katalyse
- Vertiefte Kenntnisse des pflanzlichen und pilzlichen Metabolismus
- Vertiefte Kenntnisse bioanalytischer Trenn- und Detektionsverfahren
- Fähigkeit zur Lektüre und Analyse wissenschaftlicher Originalarbeiten
- Fähigkeit zur Präsentation experimenteller Daten

### **Inhalte:**

Die angebotenen Vorlesungen und Praktika werden zwischen den verschiedenen Dozenten koordiniert und umfassen folgende Inhalte:

- Grundlagen der Biotechnologie: Fermentation, technische Biochemie und Enzymtechnologie; Anwendungen der Produkte molekularer Biotechnologie in industriellen Prozessen, Diagnostik und Therapie; Patentwesen
- Enzymmechanismen und Enzymkinetik: Katalyseprinzipien, Struktur-Wirkungsbeziehungen, Substratspezifität, Inhibition und Regulation von Enzymen; Modelle und kinetische Analyse enzymatischer Katalyse
- Pflanzen- und Pilzbiochemie: Struktur und Funktion pflanzlicher und pilzlicher Kompartimente; Metabolismus, Photorespiration, Signalperzeption und -transduktion, Stressantwort in Pflanzen und Pilzen
- Diskussion neuer Entwicklungen aus wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und ethischer Sicht (genomics, proteomics, metabolomics, embryonic stem cells, gene therapy etc.)
- Vermittlung der Grundprinzipien des Forschungsmanagements; Lektüre und Referate wissenschaftlicher Originalarbeiten in englischer Sprache

### **Verantwortlichkeiten (Stand 09.07.2018):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. Mike Schutkowski

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des 1.-4. Semesters (lt. FStPO)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

2 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	90	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	150	Winter- und Sommersemester
Praktikum	5	60	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Testate und Praktikumsprotokolle
- Vorstellung experimenteller Resultate im wissenschaftlichen Vortrag

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Ende der Vorlesungszeit bzw. des Praktikums
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens 2 Monate nach Ende der Vorlesungszeit bzw. des Praktikums
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## **Modul: Biochemie und Pathobiochemie der Ernährung**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.04175.07

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden:
- die biochemischen und pathobiochemischen Grundlagen der Entstehung von ernährungsassoziierten Erkrankungen besser verstehen
- die Prozesse bei der sensorischen Verarbeitung von Sinnesreizen bei Nahrungsaufnahme sowie die Regulation von Hunger und Sättigung erklären können
- qualitative und quantitative Verfahren der Nährstoffmetaboliten-Analyse und sensorischen Bewertung nachvollziehen können
- grundlegende Labortechniken im Bereich der biochemischen Ernährungsforschung kennen und anwenden können

### **Inhalte:**

- Stoffwechsel der Nährstoffe z.B. Nährstofftransporter, Regulation des Eisenstoffwechsels etc.)
- posttranslationale Modifikation und Zielsteuerung von Proteinen sowie Störungen
- hormonelle, transkriptionelle und posttranskriptionelle Regulation des Stoffwechsels einzelner Nährstoffe
- Geschmack und Geruch, Sinneszellen, Geschmacks- und Geruchsbahn, Störungen von Geschmacks- und Geruchssinn
- Hunger- und Sättigungsregulation
- Biochemie und Pathobiochemie des Fettgewebes
- Biochemie und Pathobiochemie des Gastrointestinaltraktes
- spezielle Aspekte des Wasserhaushaltes sowie der Nierenphysiologie und - pathophysiologie unter dem Einfluss von Nährstoffen und Genussmitteln
- biochemische Möglichkeiten der Diagnostik angeborener Störungen des Nährstoff-Intermediärstoffwechsels
- Praktikum: Bestimmung von Blutparametern (Nährstoffmetaboliten), Handhabung von Pipetten, Analysengeräten, pH-Metern, Zentrifugen, etc.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 27.07.2022):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Prof. Gabriele Stangl, Prof. Andrea Henze

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 17.07.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Ernährungswissenschaften - 180 LP 1. Version 2023	6.	Pflichtmodul	Benotet	5/160
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Praktikum	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	55	Sommersemester
Übungsarbeiten	0	20	Sommersemester
Prüfungsvorbereitung	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Praktikumsprotokolle

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder elektronische Klausur	Klausur oder elektronische klausur	Klausur oder elektronische Klausur oder mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

**Hinweise:**

Obligatorische Teilnahme am Praktikum

## **Modul: Bioinformatikpraktikum**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05573.03

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen in der Umsetzung von praxisnahen Softwareprojekten mit vorgegebener Zielstellung.
- Die Studierenden erwerben praktische Programmiererfahrung, die über den Umfang einer üblichen Übungsserie hinausgeht. Dies schließt die (unter Anleitung) selbständige Lösung auftretender Probleme und die Optimierung des eigenen Codes bezüglich Laufzeit und Speicheranforderungen ein.
- Die Studierenden erwerben Kompetenzen bezüglich der Zusammenarbeit in (kleineren) Gruppen bei der Erstellung von Software. Dies umfasst die Aufteilung des Aufgabenstellung, die Definition von Schnittstellen zwischen diesen Teilen und die Koordination der gemeinsamen Arbeit.
- Die Studierenden erwerben Erfahrungen in der Kommunikation von eigenen Ergebnissen, Problemen und deren Lösung. Sie sind in der Lage, ihren eigenen Code vorzustellen und kritisch zu diskutieren.

### **Inhalte:**

- In einem ersten Teil werden bisherige praktische Programmiererfahrungen anhand vorgegebener Übungsaufgaben vertieft. In den Seminarveranstaltungen wird erstellter Code vorgestellt, gemeinsam diskutiert und bezüglich Laufzeit und Speicherverbrauch (sowohl asymptotisch als auch empirisch) untersucht.
- In einem zweiten Teil werden konkrete Aufgabenstellungen von größerem Umfang an die jeweiligen Studierendengruppen vergeben. Die Aufgabenstellungen sind so gestaltet, dass die Lösung für einen Basisfall (der ggf. vereinfachende Annahmen macht) planmäßig in ca. der Hälfte der verbleibenden Zeit möglich ist. Die Aufgabenstellung enthalten außerdem Vorschläge für Erweiterungen der erstellten Software für den Basisfall, die diese näher an eine reale Praxistauglichkeit heranführen (und z.B. vorherige Vereinfachungen aufheben).
- In den wöchentlichen Seminarveranstaltungen stellen die Gruppen regelmäßig auftretende Probleme, Lösungsansätze und eigenen Code zur Diskussion und berichten über den Fortgang ihres Projektes.
- Die finale Stand jedes Projektes wird in einem Bericht dargestellt, der den erstellten Code einschließt, wobei die Anteile der Einzelpersonen deutlich gemacht werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 11.07.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	PD. Dr. Jan Grau

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Objektorientierte Programmierung (Studienleistung), Datenstrukturen und effiziente Algorithmen I (Studienleistung)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Wintersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	0	20	Wintersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben	0	70	Wintersemester
Bericht	2	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben
- Erstellung von Software- und Hardware-Systemen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Bericht	Bericht	Bericht	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: 4 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls

## **Modul: Biometrie I und Agrarinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.00156.07

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Wissen über grundlegende statistische Maßzahlen, sowie Konfidenzintervalle und statistische Tests für Mittelwerte, Varianzen und Wahrscheinlichkeiten anzuwenden
- zu entscheiden, welche geeigneten statistischen Maßzahlen und Konfidenzintervalle bzw. Tests bei der Bearbeitung eines Fachproblems anzuwenden sind, wie diese dann zu berechnen bzw. durchzuführen und auch zu interpretieren sind
- Datenbanksystem mit Bezug zum landwirtschaftlichen Anwendungsbereich aufzählen zu können
- Analysen der Tabellenkalkulation anzuwenden, sowie grundlegende Datenbankabfragen zu interpretieren und zu modifizieren
- Daten im Datenbanksystem ACCESS zu strukturieren, abzufragen und die Ergebnisse zu beurteilen
- anhand vorgegebener Beispiele eigene Abfragen zu entwickeln und für eigene Fragestellungen umzuformulieren

### **Inhalte:**

- Statistische Maßzahlen, Konfidenzintervalle und Tests
- Entwicklungsstand von Hard- und Software und deren Anwendung im Agrarbereich
- Einführung in die Modellierung und Analyse großer Datenmengen aus dem Agrarsektor

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.06.2021):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Dr. Monika Wensch-Dorendorf, Dr. Thomas Schmutzer

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	4.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester
Prüfungsvorbereitung	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: während des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

**Hinweise:**

Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend und wird mittels Anwesenheitslisten kontrolliert.



## **Modul: Biometrie II**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.00157.07

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Wissen über die Elemente der statistischen Versuchsplanung und Lineare Modelle anzuwenden
- bedeutsame ein- und zweifaktorielle Versuchsanlagen im Feld- bzw. Tierversuchswesen zu veranschaulichen und gegenüberzustellen
- für ein Fachproblem zu entscheiden, welches geeignete lineare Modell zu wählen ist und wie die Auswertung von Daten für solche Fachprobleme bei Nutzung der Software SAS durchzuführen ist

### **Inhalte:**

- Elemente der statistischen Versuchsplanung
- Datenaufbereitung und Ausreißertests
- Lineare Modelle
- Ein- und zweifaktorielle Versuchsanlagen für Feld- bzw. Tierversuche
- Statistische Software (SAS).

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.06.2021):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Dr. Monika Wensch-Dorendorff

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

Grundlagenmodule: G 01 `Mathematik, G 08 `Biometrie I und Agrarinformatik`

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Hausarbeit	0	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation; Bestehen von 2 Belegen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: während des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

**Hinweise:**

Pflichtmodul der Spezialisierungsrichtungen Pflanzenwissenschaften und Nutztierwissenschaften Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend und wird mittels Anwesenheitslisten kontrolliert.

## **Modul: Bioorganische Chemie im Nebenfach (BioOC-N)**

### **Identifikationsnummer:**

CHE.06539.01

### **Lernziele:**

- Erweiterte Kenntnisse in der Bioorganischen und Supramolekularen Chemie
- Erlernen und Anwendung grundlegender Konzepte der Bioorganischen und Supramolekularen Chemie

### **Inhalte:**

- Bioorganische Chemie
- Molekulare Grundlagen wichtiger Stoffklassen (Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Nucleinsäuren, sekundäre Metaboliten)
  - Signalverstärkung und Signalverstärkungskaskaden
  - Nachweisverfahren für kleine biochemische Metaboliten, funktionelle Enzyme und Proteine, virale Diagnostik
- Supramolekulare Chemie
- Molekulare Erkennung von Kationen: Einflussgrößen, molekulare Chiralität, passiver und aktiver Ionentransport, Molekulare Schalter, Carrier- und Kanalsysteme
  - Phasentransferkatalyse
  - Erkennung von Anionen und Neutralmolekülen
  - Calixarene, Carceranden, Dendrimere
  - Selbstorganisation durch H-Bindungen, Nanostrukturen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 29.05.2018):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. René Csuk

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 02.03.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Physikalische Chemie für die Bioinformatik (PC-N VI)
- Organische Chemie im Nebenfach (OC-N)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Klausur (Vorbereitung)	0	45	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung diese Moduls im darauf folgenden Studienjahr

## **Modul: Biophysikalische Chemie im Nebenfach (BioPC-N I)**

### **Identifikationsnummer:**

CHE.06537.01

### **Lernziele:**

- Heranführung an die Forschung auf dem Gebiet der Biophysikalischen Chemie
- Verständnis für experimentelles Arbeiten mit biophysikalischen Methoden
- Befähigung zur Gewinnung, Darstellung und Auswertung biophysikalischer Messdaten

### **Inhalte:**

- Spezielle experimentelle Methoden der Biophysikalischen Chemie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.07.2020):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Kirsten Bacia

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

Modul/e:

- Physikalische Chemie für die Bioinformatik (PC-N VI)

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Praktikum	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Praktikumsprotokoll oder Ergebnispräsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder Antwort-Wahl-Klausur oder elektronische Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder Antwort-Wahl-Klausur oder elektronische Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder Antwort-Wahl-Klausur oder elektronische Klausur oder mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: bis Ende des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2.Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## **Modul: Botanik für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.05185.03

### **Lernziele:**

- Erwerb von Grundwissen über die Anatomie und Morphologie pflanzlicher Organismen
- Erwerb von Grundwissen über physiologische Prozesse in pflanzlichen Organismen

### **Inhalte:**

- Organisationsformen pflanzlicher Organismen
- Anatomie und Morphologie pflanzlicher Organismen
- Aufbau und vergleichende Betrachtung pflanzlicher Gewebe und Organe
- Lebenszyklen ausgewählter, charakteristischer Pflanzen
- Interaktionen von Pflanzen untereinander sowie mit anderen Organismen
- Wasser- und Mineralstoffhaushalt
- grundlegende metabolische Prozesse (Photosynthese, Dissimilation)
- grundlegende entwicklungsbiologische Prozesse in Pflanzen
- Stressantworten von Pflanzen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.07.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Dr. M. Schattat, Prof. Dr. K. Kühn, Prof. Dr. K. Humbeck

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Anatomie und Physiologie der Pflanzen	1,5	22	Wintersemester
Vorlesung Stoffwechselphysiologie der Pflanzen	1	15	Wintersemester
Vorlesung Entwicklungsphysiologie der Pflanzen	0,5	8	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Ende des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: lt. Studien- und Prüfungsordnung
- 2.Wiederholungstermin: lt. Studien- und Prüfungsordnung

**Hinweise:**

- Vorlesung Anatomie der Pflanzen (erste Hälfte der Vorlesungszeit 3 Std/Woche);
- Vorlesung Stoffwechselphysiologie der Pflanzen (zweite Hälfte der Vorlesungszeit 2 Std/Woche);
- Vorlesung Entwicklungsphysiologie der Pflanzen (zweite Hälfte der Vorlesungszeit 1 Std/Woche)



## **Modul: Datenbank-Programmierung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06484.03

### **Lernziele:**

- Dieses Modul dient der Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse aus dem Modul "Einführung in Datenbanken".
- In erster Linie soll die Fähigkeit zur Entwicklung von Datenbank-Anwendungsprogrammen erworben werden (u.a. in Java mit JDBC).
  - Dazu sollen die Teilnehmer auch erlernen, wie die Zuverlässigkeit von Anwendungen bei parallelem Zugriff (d.h. im Mehrbenutzerbetrieb) gesichert werden kann.
  - Sie sollen Techniken zur Sicherstellung der Datenintegrität kennenlernen und anwenden können.
  - Insbesondere sollen Sie für das gewählte DBMS (zur Zeit PostgreSQL) einfache serverseitige Prozeduren und Trigger schreiben können.
  - Sie sollen in den zu entwickelnden Anwendungen grundlegende Aspekte des Datenschutzes und der Datensicherheit berücksichtigen, und Zugriffsrechte und Sichten einsetzen können.
  - Weiterhin sollen die Teilnehmer in die Lage versetzt werden, auch neuere SQL-Konstrukte (u.a. aus dem OLAP-Bereich) in komplexen Anfragen einsetzen zu können.

### **Inhalte:**

- Datalog, Ausdrucksfähigkeit von Anfragesprachen
- Zugriffsrechte, Datenschutz, Sichten
- Fortgeschrittenes SQL, insbesondere auch für Data Warehouse Anwendungen
- Mehrbenutzer-Betrieb, Synchronisation paralleler Zugriffe
- Integritätsüberwachung, Trigger, Serverseitige Programmierung
- Datenbank-Schnittstellen aus Programmiersprachen, insbesondere JDBC
- Einführung in die Web-Datenbank-Programmierung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Stefan Brass

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 02.03.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155

Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2013	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP 1. Version 2013	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul "Einführung in Datenbanken" und  
Modul "Objektorientierte Programmierung"

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Hausaufgaben	0	30	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, wobei ein gewisser Prozentsatz der Punkte erreicht werden muss. Eine weitere Präzisierung findet sich in der konkreten Modulbeschreibung.
- Regelmäßige und aktive Mitarbeit in den Übungen inklusive Kurzvorträgen über die Hausaufgaben und der Beantwortung von Fragen zum Umfeld der Aufgaben
- In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
---------------	-----------------	-----------------	---------------------

mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt (Projektbericht 15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt (Projektbericht 15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt (Projektbericht 15-20 Seiten)	100 %
---	---	---	-------

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin:                               spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters
- 1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00679.07

### **Lernziele:**

- Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:
- Sie kennen die grundlegenden Methoden zum Entwurf von Algorithmen und können diese Entwurfsmethoden auf algorithmische Problemstellungen anwenden.
  - Sie sind in der Lage, für neue Problemstellungen geeignete Methoden auszuwählen und selbstständig algorithmische Lösungen zu entwickeln.
  - Sie können die Korrektheit von Algorithmen überprüfen, geeignete Invarianten herleiten und formale Korrektheitsbeweise führen.
  - Sie erwerben die Fähigkeit, Laufzeit und Speicherbedarf eines Algorithmus asymptotisch abschätzen zu können und insbesondere rekursive Algorithmen zu analysieren.
  - Sie besitzen einen Überblick über die wichtigsten elementaren Datenstrukturen und können deren Vor- und Nachteile beurteilen.
  - Sie verstehen, dass die Effizienz eines Algorithmus von der geeigneten Wahl der Datenstrukturen abhängt, und können eigenständig die Auswahl der Datenstrukturen treffen.
  - Sie können einfache Algorithmen effizient in einer objektorientierten Programmiersprache implementieren und testen.

### **Inhalte:**

- Korrektheit von Algorithmen: Verifikation
- Asymptotische Kosten eines Algorithmus: Effizienzanalyse
- Grundlegende Datenstrukturen (Felder, Listen, Bäume, Queues, Stacks)
- Rekursive Algorithmen, Rekurrenzgleichungen
- Sortierverfahren (Mergesort, Quicksort, Heapsort, Bucketsort)
- Suchen: Wörterbücher, Suchbäume, Hashing
- einfache Graphenalgorithmien (Tiefen- und Breitensuche, Zusammenhang, kürzeste Wegeprobleme)
- algorithmische Prinzipien: dynamisches Programmieren, divide and conquer

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule) 1. Version 2012	2. oder 4.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	2. oder 4.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	2. oder 4.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2013	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/142
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2022	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/105
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

- Modul/e:  
 - Objektorientierte Programmierung

**Wünschenswert:**

Kenntnisse in einer Programmiersprache

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsausgaben	0	15	Sommersemester
Bearbeiten praktischer Programmieraufgaben	0	30	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Korrekte Bearbeitung der Programmieraufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in der Übung

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin:                               spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters
- 1.Wiederholungstermin:   spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin:   Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen II**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00885.06

### **Lernziele:**

- Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:
- Sie können algorithmische Probleme bezüglich ihrer Komplexität analysieren und für schwere Probleme den Nachweis der NP-Vollständigkeit selbstständig führen.
  - Sie können algorithmische Lösungsansätze einschätzen und beurteilen, welche Verfahren für konkrete schwere Probleme aussichtsreich sind.
  - Sie können Entwurfsmethoden wie Dynamische Programmierung, Branch-And-Bound oder Greedy-Verfahren auf algorithmische Probleme selbstständig anwenden und zu algorithmischen Lösungen entwickeln, diese in einer objektorientierten Programmiersprache implementieren und testen.
  - Sie besitzen einen Überblick über fortgeschrittene Datenstrukturen, wissen um deren Einsatzgebiete und können auswählen, welche Datenstrukturen für konkrete Problemstellungen angemessen sind.
  - Sie sind vertraut mit Basisalgorithmen zu ausgewählten Anwendungsgebieten (Graphenalgorithmen, String-Matching, zahlentheoretische Algorithmen und Kryptographie sowie in die algorithmische Geometrie) und können deren Leistungsfähigkeit einschätzen.

### **Inhalte:**

- Komplexität von Berechnungen
- Polynomialzeitberechenbarkeit und -reduzierbarkeit, NP-Vollständigkeit
- Höhere Datenstrukturen (u.a. Prioritätswarteschlangen, union-find, AVL-Bäume, B-Bäume)
- Designprinzipien für Algorithmen (Greedy-Verfahren, Branch&Bound)
- Ausgewählte Themen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, String-Matching, Zahlentheoretische Methoden, Algorithmische Geometrie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125

Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2013	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/142
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/115
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110
Master	Physik - 120 LP 1. Version 2009	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/70
Master	Physik - 120 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/70

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch



**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	0	45	Wintersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	0	45	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben.
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in der Übung

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin:                               spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Einführung in Betriebssysteme**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05180.10

### **Moduluntertitel:**

Betriebssystemkonzepte

### **Lernziele:**

Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie kennen die Aufgaben eines Betriebssystems und können diese erläutern.
- Sie können die Zustände, welche ein Prozess vom Start bis zu seiner Terminierung annehmen, beschreiben und die Übergänge erläutern.
- Sie wissen, wie Prozesse von einem Unix-System verwaltet werden, und können unter Linux eigene Dienste erstellen und auf Shell-Ebene verwalten.
- Sie sind in der Lage, die Prozess-Scheduling-Algorithmen mit eigenen Worten wiederzugeben und an Beispielen selbstständig durchzuführen. Sie kennen die Optimierungskriterien für Scheduling-Algorithmen und können die vorgestellten Algorithmen diesbezüglich bewerten.
- Sie können die Anforderungen an eine moderne Speicherverwaltung benennen und sind in der Lage, die Verfahren Paging und Segmentierung zur virtuellen Speicherverwaltung zu beschreiben und zu unterscheiden, virtuelle Adressen in physische Adressen umzurechnen und umgekehrt. Sie können an Beispielen die Algorithmen zu den vorgestellten Verdrängungsstrategien selbst durchführen.
- Sie können erklären, was Nebenläufigkeit bedeutet, und an Beispielen darstellen, in welchen Situationen Probleme auftreten können. Sie kennen und verstehen die Ansätze zur Sicherstellung des wechselseitigen Ausschlusses und zur Synchronisation von Prozessen und sind in der Lage, eigene Programme mit dem Mutex-Konzept (Mutual Exclusion Device) zu implementieren.
- Sie kennen die Aufgaben, die ein Dateisystem hat, und können den Unterschied zwischen einem virtuellen und einem physischen Dateisystem erklären. Die Begriffe Datei, Verzeichnis, Inode, Mount-Point und Link können sie beschreiben.
- Sie können erklären, was man unter Virtualisierung in Bezug auf Rechnersysteme versteht, und können für gegebene Szenarien benennen, welchen Virtualisierungsstrategie in diesem eine sinnvolle Lösung darstellt.

### **Inhalte:**

- 1. Aufgaben eines Betriebssystems und Klassifizierung von Betriebssystemen
- 2. Interrupt-gesteuerte Betriebssysteme
- 3. Prozesszustandsmodelle und Prozessverwaltung
- 4. Verfahren zum Prozessscheduling
- 5. Threads
- 6. Verfahren zum wechselseitigen Ausschluss
- 7. Interprozesskommunikation
- 8. Speicherverwaltung
- 9. Dateisysteme
- 10. Nutzer- und Rechtmanagement
- 11. Shell-Programmierung
- 12. Virtualisierung

**Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2024):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Paul Molitor

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

"Einführung in Rechnerarchitektur", Programmierkenntnisse

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Prüfungsvorbereitung	0	45	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Bearbeitung eines Praxisprojektes bestehend aus mehreren Teilaufgaben
- Aktive Mitarbeit

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: In der Regel zu Beginn, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in den das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: In der Regel am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Absprache mit dem Verantwortlichen des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Einführung in Data Science**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06485.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erwerben durch dieses Modul die folgenden Kompetenzen:
- Sie verstehen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik und können einfache reale Vorgänge modellieren.
  - Sie verstehen den Satz von Bayes und können Randwahrscheinlichkeiten und bedingte Wahrscheinlichkeiten sowie Randwahrscheinlichkeitsdichten und bedingte Randwahrscheinlichkeitsdichten berechnen.
  - Sie können abhängige, unabhängige, bedingt abhängige und bedingt unabhängige Zufallsvariablen, Zufallsvektoren und Zufallsmatrizen voneinander unterscheiden und modellieren.
  - Sie können mit univariaten Verteilungen von Zufallsvariablen und multivariaten Verteilungen von Zufallsvektoren sowie mit Erwartungswerten, Varianzen, Kovarianzen und höheren Momenten von Zufallsvariablen rechnen und diese Kompetenz zur Lösung einfacher realer Problemstellungen nutzen.
  - Sie kennen verschiedene konjugierte Prior-Verteilungen für verschiedene univariate und multivariate Verteilungen und können mit diesen die Parameter dieser Verteilungen mittels verschiedener Schätzverfahren schätzen.
  - Sie verstehen die Grundlagen statistischer Tests und die Bedeutung von P-Werten und können verschiedene statistische Tests zur Beantwortung einfacher Fragestellungen praktisch anwenden.
  - Sie beherrschen die praktische Anwendung dieser Kompetenzen, um einfache Klassifikationsprobleme aus der Informatik und der Bioinformatik zu lösen, und können die Güte verschiedener Modelle oder verschiedener Klassifikatoren berechnen und miteinander vergleichen.

### **Inhalte:**

- Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Zufallsvariablen, Zufallsvektoren, Zufallsmatrizen
- Univariate Verteilungen, multivariate Verteilungen, matrixvariante Verteilungen, Randverteilungen, bedingte Verteilungen, Satz von Bayes
- Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelationskoeffizient, höhere Momente, Erwartungswertvektor, Kovarianzmatrix
- Bedingter Erwartungswert, bedingte Varianz, bedingte Kovarianz, bedingter Korrelationskoeffizient, bedingter Erwartungswertvektor, bedingte Kovarianzmatrix
- Unabhängigkeit, bedingte Unabhängigkeit, Unkorreliertheit, bedingte Unkorreliertheit
- Verschiedene konjugierten Prior-Verteilungen für verschiedene Verteilungen, Schätzverfahren
- Statistische Tests und Klassifikation von Daten aus der Informatik und der Bioinformatik

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.07.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Ivo Große/PD Dr. Alexander Hinneburg

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 06.07.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	4.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP 1. Version 2018	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Mathematik B oder Mathematik C oder Mathematik D.

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsaufgaben	0	70	Wintersemester
Vorbereitung Klausur	0	20	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung und Vorstellung von Übungsaufgaben: die Übungen können Arbeitsblätter, Programmieraufgaben und Testate umfassen. Bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben muss eine Mindestpunktzahl erreicht werden.

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
mündl. Prüfung oder Klausur/Bericht	mündl. Prüfung oder Klausur/Bericht	mündl. Prüfung oder Klausur/Bericht	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Einführung in Datenbanken**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06483.05

### **Lernziele:**

- Die Studierenden können relationale Datenbank-Managementsysteme für gegebene Anwendungen verwenden.
- Sie sollen insbesondere die Fähigkeit erwerben, die Datenbank-Sprache SQL für Anfragen, Tabellendeklarationen und Updates anwenden zu können.
- Zur fundierten Nutzung von Datenbanken sollen sie auch die logischen Grundlagen von Datenbanken kennenlernen, und damit u.a. die Äquivalenz von Anfragen beurteilen können. Die logischen Grundlagen sollen die Teilnehmer auch in die Lage versetzen, Anfragesprachen für alternative Datenmodelle leichter zu erlernen.
- Die Studierenden sollen praktische Erfahrungen im Umgang mit mindestens einem verbreiteten relationalen Datenbank-Managementsystem gewinnen (z.B. PostgreSQL).
- Die Studierenden sollen einen Überblick über Vorteile von Datenbanken gegenüber datei-basierten Lösungen gewinnen. Hierzu gehört insbesondere das Transaktionskonzept. Sie sind dadurch in der Lage, den Nutzen eines DBMS für eine Anwendung zu beurteilen.
- Es werden Grundlagen zum Entwurf von Datenbanken für gegebene (kleinere) Anwendungen vermittelt: Die Studierenden können Entity-Relationship-Diagramme zur Beschreibung eines Weltausschnitts zeichnen und ER-Schemata in das relationale Modell übersetzen. Die Studierenden können BCNF bzw. 3NF erklären und gegebene Tabellen auf Verletzungen prüfen.

### **Inhalte:**

- Grundlegende Datenbank-Begriffe, Funktionen von Datenbanksystemen
- Einführung in die mathematische Logik mit Anwendungen für Datenbanken
- Relationales Datenmodell, Integritätsbedingungen
- Relationale Algebra
- Die Datenbanksprache SQL (Schwerpunkt der Vorlesung)
- Einführung in Datenbankentwurf (Entity-Relationship-Modell, Logischer Entwurf, Relationale Normalformen: BCNF)

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Stefan Brass



**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 14.06.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2021	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Objektorientierte Programmierung (Studienleistung)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch



## **Modul: Einführung in Rechnerarchitektur**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05179.06

### **Lernziele:**

- Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:
- Sie wissen, wie Zeichen und Zahlen in einem Rechner dargestellt werden, und können die entsprechenden Kodierungen anwenden. Insbesondere können sie Zahlen in die unterschiedlichen Zahlendarstellungen (dezimale und binäre Darstellung durch Betrag und Vorzeichen, Einerkomplementdarstellung, Zweierkomplementdarstellung, Gleitkommadarstellungen nach IEEE 754) umwandeln und vice versa.
  - Sie können Zahlen in den unterschiedlichen Zahlendarstellungen addieren und multiplizieren.
  - Sie wissen, wie ein Rechner, insbesondere ein Prozessor, aufgebaut ist, und können den Aufbau erklären.
  - Sie kennen den Unterschied zwischen RISC und CISC.
  - Sie können kleine Assemblerprogramme schreiben und debuggen.
  - Sie verstehen, wie ein Maschinenprogramm in einem RISC durch die Hardware ausgeführt wird und können dies an Beispielen erklären.
  - Sie verstehen, wie ein Maschinenprogramm in einem CISC mithilfe eines Mikroprogramms ausgeführt wird und können dies an Beispielen erklären.
  - Sie wissen, was unter dem Begriff Speicherhierarchie zu verstehen ist, und verstehen den Zweck der Speicherhierarchie. Sie verstehen die Funktionsweise von assoziativen und direktabbildenden Caches und können die Anzahl der Cache-Misses bei einfachen Maschinenprogrammen abschätzen.
  - Sie wissen, wie Befehlspipelining funktioniert, und verstehen, dass Befehlspipelining zur Beschleunigung eines Rechners eingesetzt wird. Sie kennen darüber hinaus die Hemmnisse, die eine Befehlspipeline ausbremsen können, und wissen, wie diese Hemmnisse umgegangen werden können bzw. wie man diese löst.

### **Inhalte:**

- 1. Historischer Rückblick auf die Rechner-Entwicklung
- 2. Codierung von Zeichen
- 3. Darstellung von Zahlen: Festkomma- und Gleitkomma-Zahlendarstellungen
- 4. Grober Aufbau eines Rechners
- 5. Aufbau eines Ein-Zyklus-Prozessors (RISC)
- 6. Aufbau eines Mehr-Zyklen-Prozessors (RISC)
- 7. Mikroprogrammierung (CISC)
- 8. Speicherhierarchie in einem modernen Rechner
- 9. Überblick existierender Rechnerarchitekturen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Paul Molitor

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule) 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	45	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	0	45	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen der Übungsaufgaben
- Aktive Mitarbeit

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Open-Book-Prüfung	mündl. Prüfung oder Klausur oder Open-Book-Prüfung	mündl. Prüfung oder Klausur oder Open-Book-Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: In der Regel zu Beginn, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: In der Regel am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters in dem das Modul angeboten wurde, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Absprache mit dem Verantwortlichen des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Einführung in die Bildverarbeitung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02362.08

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sind befähigt, die Prinzipien der Aufnahme und Repräsentation von digitalen Bildern zu beschreiben.
- Sie kennen die grundlegenden Fragestellungen und Teilprobleme bei der Verarbeitung digitaler Bilder.
- Die Studierenden verstehen grundlegende Methoden der automatischen Bildverarbeitung und erläutern ihre Funktionsweise.
- Sie sind in der Lage, die Eigenschaften dieser Methoden zu bewerten und die mit ihnen erzielten Ergebnisse zu interpretieren.
- Sie sind im Stande, geeignete Methoden für gegebene Problemstellungen auszuwählen, diese in einer geeigneten Programmiersprache zu implementieren und auf Bilddaten anzuwenden.

### **Inhalte:**

- Die Bildverarbeitung beschäftigt sich mit der automatischen Verarbeitung bildhafter Daten, die von unterschiedlichsten Sensoren stammen können. Das Ziel der Verarbeitung ist letztlich die Analyse und Interpretation der in den Daten abgebildeten Umwelt hinsichtlich einer gegebenen Aufgabenstellung. Bildverarbeitung arbeitet in Abgrenzung zur Bildanalyse im wesentlichen mit problemunabhängigen Modellannahmen, wobei diese Abgrenzung unscharf ist.
- Teile der Methoden können sehr intuitiv motiviert werden, in wesentlichen Teilen ist aber auch eine mathematische Fundierung essentiell. Auch Fragen der Effizienz von Algorithmen und Datenstrukturen werden berücksichtigt. Neben Methoden der Verarbeitung selber ist auch die Formation und die Repräsentation von Bildern Inhalt des Moduls.
  1. Digitale Bilder
  2. Binärbilder
  3. Vorverarbeitung und Bildverbesserung
  4. Bildsegmentierung: kontur- und regionenbasiert
  5. Bildrepräsentation, Fouriertransformation
  6. Textur
  7. Maschinelles Lernen für die Bildanalyse

### **Verantwortlichkeiten (Stand 16.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Doz. Dr. Birgit Möller

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 02.03.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90
Master	Physik - 120 LP 1. Version 2009	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/70
Master	Physik - 120 LP 1. Version 2019	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/70

**Teilnahmevoraussetzungen:****Obligatorisch:**

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Analysis, objektorientierte Programmierkenntnisse

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesungen	2	30	Sommersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	45	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben d.h. Erreichen von mind. 50% der Punkte für theoretische Aufgaben und mind. 50% der Punkte für praxisorientierte Aufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen
- aktive Teilnahme

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: In der Regel zu Beginn, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: In der Regel am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters in dem das Modul angeboten wurde, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Absprache mit dem Verantwortlichen des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.



## **Modul: Einführung in die Toxikologie**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.05300.05

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Grundlegendes Wissen über toxische Wirkungen von Fremdstoffen (Giftwirkungen) anwenden zu können
- Grundlegende Kenntnisse über Metabolismus von Fremdstoffen (Phase I, Phase II, "Giftung" von Substanzen) anwenden zu können
- grundlegende Kenntnisse über chemische Mutagenese, Verständnis von Labormethoden der Mutagenitätstestung anwenden zu können
- grundlegende toxische Mechanismen verschiedener Stoffgruppen unterscheiden zu können

### **Inhalte:**

- Allgemeine Toxikodynamik und Toxikokinetik
- Interaktion von Fremdstoffen mit körpereigenen Molekülen
- Dosis-Wirkungs-Beziehungen
- Aufnahme, Verteilung und Ausscheidung von Fremdstoffen
- Fremdstoffmetabolismus
- Mechanismen der toxischen Schädigung ausgesuchter Gewebe und Organsysteme
- Inhalationstoxikologie (Gase, Partikel, Rauchen)
- Lebertoxikologie
- Einführung in die chemische Mutagenese und Karzinogenese
- Toxikologie ausgewählter Stoffgruppen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 27.07.2022):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Prof. Dr. Wim Wätjen

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 17.07.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Ernährungswissenschaften - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/160
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	International Area Studies - 120 LP 1. Version 2019	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Grundlagen der Chemie und Physiologie

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Übungsarbeiten	0	25	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester
Prüfungsvorbereitung	0	35	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder elektronische Klausur	Klausur oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

1.Termin: am Ende des laufenden Semesters

1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauffolgenden Studienjahr

**Hinweise:**

Die Bearbeitung von Übungsaufgaben im Seminar ist verpflichtend.

## **Modul: Gast-Modul Bachelor Informatik A**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06253.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Informatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Studiengangsverantwortliche/r Bachelor Informatik

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	5. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	nicht festlegbar
Übung	2	30	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen
- aktive Teilnahme an den Übungen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

unregelmäßiger Angebotsturnus durch Gastdozenten, anrechenbar im Wahlpflichtbereich des Bachelor Informatik

## **Modul: Gast-Modul Bachelor Informatik B**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06255.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Informatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Studiengangsverantwortliche/r Bachelor Informatik

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	5. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	nicht festlegbar
Übung	2	30	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen
- aktive Teilnahme an den Übungen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

unregelmäßiger Angebotsturnus durch Gastdozenten, anrechenbar im Wahlpflichtbereich des Bachelor Informatik

## **Modul: Gast-Modul Bachelor Informatik C**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08029.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Informatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Studiengangsverantwortliche/r Bachelor Informatik

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	5. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	nicht festlegbar
Übung	2	30	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen
- aktive Teilnahme an den Übungen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

unregelmäßiger Angebotsturnus durch Gastdozenten, anrechenbar im Wahlpflichtbereich des Bachelor Informatik



## **Modul: Gast-Modul Bachelor Informatik D**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08030.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Informatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Studiengangsverantwortliche/r Bachelor Informatik

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	5. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	nicht festlegbar
Übung	2	30	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen
- aktive Teilnahme an den Übungen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

unregelmäßiger Angebotsturnus durch Gastdozenten, anrechenbar im Wahlpflichtbereich des Bachelor Informatik

## **Modul: Gastmodul Agrar- und Ernährungswissenschaften**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08113.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Professoren des Instituts für Agrar- und Ernährungswissenschaften

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	nicht festlegbar
Übung	1	15	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik

## **Modul: Gastmodul Biochemie**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08111.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Professoren des Instituts für Biochemie

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	nicht festlegbar
Übung	1	15	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2. Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik

## **Modul: Gastmodul Biologie**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08112.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	die Professoren des Instituts für Biologie

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	nicht festlegbar
Übung	1	15	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik



## **Modul: Gastmodul Chemie**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08110.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Professoren des Instituts für Chemie

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	nicht festlegbar
Übung	1	15	nicht festlegbar
Selbststudium	0	90	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Beendigung des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: mindestens im Abstand von vier Wochen
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik

## **Modul: Genetik für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03251.03

### **Lernziele:**

- grundlegende Kenntnisse der molekularen Grundlagen der Vererbung, der Steuerung von Entwicklungsprozessen und der genetischen Kontrolle der Umweltadaptation, sowie der Organisation und Evolution von Genen und Genomen
- Fähigkeit zur Erfassung molekularbiologischer und genetischer Daten

### **Inhalte:**

- Grundlagen der Vererbung (Replikation, Mendelsche Regeln, Mitose, Meiose, Befruchtung)
- Rekombination, Mutationsentstehung und Reparatur, Überblick über genetische Modellsysteme, Grundlagen der Entwicklungsgenetik, molekulare Struktur und Evolution von Genomen
- molekulare Mechanismen der Genexpression (Transkription, RNA-Prozessierung, post-transkriptionelle Regulation, Translation, Informationsfluss Gen → Protein)
- Einführung in genetische und molekularbiologische Methoden
- Anleitung zur Erfassung experimenteller Daten

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.06.2023):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. S. Laubinger

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Genetik	4	60	Wintersemester
Vor- und Nachbereitung von Vorlesung	0	60	Wintersemester
Klausurvorbereitung	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren oder elektronische Klausur	Klausur oder Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren oder elektronische Klausur	Klausur oder Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

1.Termin: Semesterende

1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin

2.Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

**Hinweise:**

Im Zuge der Vor- und Nachbereitung besteht fakultativ die Möglichkeit, an den angebotenen Übungen des Moduls teilzunehmen.

## **Modul: Gestaltung und Durchführung von Fachvorträgen in der Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06266.04

### **Lernziele:**

- Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:
- Sich selbstständig in Fachliteratur einarbeiten (fortgeschrittene Lehrbücher oder Forschungsartikel, insbesondere auch auf Englisch),
  - Die wesentlichen Inhalte dieser Quellen mit eigenen Worten zusammenfassen, sowie klar und verständlich in einem gelungenen Vortrag präsentieren.
  - Fragen zu diesem Stoff beantworten

### **Inhalte:**

- Planung, Vorbereitung und Durchführung von Fachvorträgen in der Bioinformatik
- (die weiteren Inhalte sind von der jeweils verwendeten Literatur abhängig und werden vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben).

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Ivo Große

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP 1. Version 2018	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

Abhängig von der jeweiligen Themenauswahl, wird am Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Vorbereitung eines Seminarvortrages und Erstellung eines Berichtes	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Eigener erfolgreicher Vortrag
- Regelmäßige Teilnahme am Proseminar

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Hausarbeit (15-20 Seiten)	Hausarbeit (15-20 Seiten)	Hausarbeit (15-20 Seiten)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: wird am Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben
- 1.Wiederholungstermin: spätestens bis zum Ende der Vorlesungszeit des folgenden Semesters.
- 2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Grundlagen Genetik**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.00169.07

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- die Zellteilungsformen (Mitose und Meiose) zu erinnern, zu erläutern und sie bei genetischen Analysen korrekt anzuwenden
- die Mendelschen Regeln unter Einfluss modifizierter Spaltungen zu erinnern, zu erläutern und an experimentell erhobenen Daten zu analysieren
- die verschiedenen Formen von Genomveränderungen zu verstehen
- die Theorien und Vorgänge der Evolution und der Domestikation zu erinnern und zu diskutieren
- die Erhaltung genetischer Ressourcen bei Pflanzen und Tieren zu evaluieren
- Populationsgenetische Grundlagen zu verstehen und an erhobenen Daten anzuwenden

### **Inhalte:**

- Überblick über die wichtigsten genetischen Gesetzmäßigkeiten bei Tieren und Pflanzen
- Nutzung der Vererbungsgesetze in Züchtungsprogrammen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 25.01.2022):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Prof. Dr. Klaus Pillen, Prof. Dr. Hermann Swalve

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung (Nutzpflanzengenetik)	2	30	Wintersemester
Vorlesung (Nutztiergenetik)	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Moduleilleistungen block 1:**

Nr.	Moduleilleistungen block 1	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	50 %
2	Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	50 %



### **Termine für Modulleistung Nr. 1:**

- 1. Termin: Ende des laufenden Semesters
- 1. Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

### **Termine für Modulleistung Nr. 2:**

- 1. Termin:
- 1. Wiederholungstermin:
- 2. Wiederholungstermin:

### **Hinweise:**

Bitte beachten: Die Modulleistungen (inkl. der 1. und 2. Wiederholung) werden zu 50 % im Bereich Nutztiergenetik und zu 50 % im Bereich Nutzpflanzengenetik abgelegt

/ bei Bedarf kann das Modul auf Englisch angeboten werden

## **Modul: Grundlagen der Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06457.04

### **Lernziele:**

- Mathematisches Grundlagenwissen als Voraussetzung für selbständiges Lernen und Arbeiten
- Beherrschen der mathematischen Sprache
- Erkennen von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Gebieten und Konzepten der Mathematik, Informatik, Bioinformatik und Biowissenschaften
- Förderung des logischen Denkens und Abstraktionsvermögens
- Entwicklung des Verständnisses für Validierung und Erlernen von Beweistechniken und Problemlösestrategien
- Überblick über die Breite bioinformatischer Fragestellungen
- Verständnis grundlegender methodischer Ansätze zur Lösung bioinformatischer Probleme
- Erkennen von Bezügen zwischen Grundlagenbereichen der Mathematik und Informatik und konkreten Problemstellungen der Bioinformatik

### **Inhalte:**

- Einführung in die Informatik und Bioinformatik: Was ist Informatik? Was ist Bioinformatik? Datum, Information, Signal, Semiotik, Wissen, Verantwortung von Bioinformatikerinnen und Bioinformatikern, Systembegriff, Modellbegriff, Prinzipien der Modellierung
- Mengen, Relationen, Funktionen, Graphen und Bäume; Textersetzungs-systeme, Grammatiken, Chomsky-Hierarchie, endliche Automaten, Strukturbäume; Monoide, Boolesche Algebra und Verbände; objekt-orientiertes Modellieren, UML-Diagramme, Klasseninvarianten; Petri-Netze
- Wiederkehrende algorithmische Ansätze in der Bioinformatik: Greedy-Algorithmen, Dynamische Programmierung, Heuristische Verfahren; Grundlagen statistischer Datenauswertung; Grundlagen des überwachten und unüberwachten Lernens
- Grundlegende bioinformatische Fragestellungen inklusive biologischer und experimenteller Hintergründe, entsprechende Lösungsstrategien und Datenauswertung in den Bereichen der Genomik, Epigenomik, Metagenomik, Transkriptomik, Proteomik, Metabolomik, Evolution und Phylogenie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2024):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	PD. Dr. Jan Grau

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	15/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

2 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Mathematische Grundlagen der Informatik und Konzepte der Modellierung 1	2	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Grundlagen der Bioinformatik	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium, Lösen von Übungsaufgaben	0	90	Wintersemester
Selbststudium, Lösen von Übungsaufgaben	0	90	Sommersemester
Klausurvorbereitung	0	50	Sommersemester
Tutorium (fakultativ)	0	45	Winter- und Sommersemester
Übungsaufgaben in vorlesungsfreier Zeit (Ferienübungsblatt)	0	40	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Bearbeitung von mindestens 80% der Übungsaufgaben im WiSe und auf Anfrage erfolgreiche Vorstellung der Lösung einer bearbeiteten Aufgabe (siehe Hinweise)
- Bearbeitung von mindestens 80% der Übungsaufgaben im SoSe und auf Anfrage erfolgreiche Vorstellung der Lösung einer bearbeiteten Aufgabe (siehe Hinweise)

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

### **Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin:                      Innerhalb der ersten vier Wochen nach Vorlesungsende
- 1.Wiederholungstermin: Mindestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach erneutem Besuch des Moduls

### **Hinweise:**

zu den Studienleistungen: (nicht die eigene Lösung erklären können bzw. die Vorstellung ablehnen bedeutet, dass alle Aufgaben der Übungsserie als nicht bearbeitet gelten)

## **Modul: Grundlagen der Pflanzenzüchtung**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.04941.03

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Wissen über den allgemeinen Ablauf eines Zuchtprogrammes zu erlangen
- Fähigkeit, Spaltungs- und Kopplungsanalysen an Experimenten durchzuführen
- Wissen über die theoretischen Grundlagen von Selektionsmethoden zu erlangen

### **Inhalte:**

- Allgemeines Zuchtschema in der Pflanzenzüchtung
- Meilensteine der Pflanzenzüchtung
- Erzeugung genetischer Variation
- Spaltungs- und Kopplungsanalysen
- Selektionsmethoden in der Pflanzenzüchtung
- Klonzüchtung (Kartoffeln)
- Linienzüchtung (Weizen, Gerste, Erbsen)
- Populationszüchtung (Roggen, Futterpflanzen)
- Hybridzüchtung (Mais, Zuckerrüben, Roggen, Raps)
- Synthetische Sorten (Futterpflanzen)
- Gentechnik in der Pflanzenzüchtung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 27.07.2021):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Prof. Dr. Klaus Pillen

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

Grundlagenmodule: G 01 `Mathematik`, G 02 `Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen`, G 03 `Chemie`, G 04 `Botanik`, G 05 `Zoologie` G 11 `Ökonomik des Agrar- und Ernährungssektors`

### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	0	90	Sommersemester
Seminar	2	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

1.Termin: während des laufenden Semesters

1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

**Hinweise:**

Pflichtmodul der Spezialisierungsrichtung Pflanzenwissenschaften

## **Modul: Grundlagen des World Wide Web**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00896.08

### **Lernziele:**

Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden Folgendes können:

- Die Basistechnologien des WWW erklären (z.B.: Was geschieht genau, wenn man einen Hyperlink auf einer Webseite anklickt?).
- Technisch einwandfreie Webseiten erstellen (mit HTML und CSS).
- XML zur Speicherung und zum Austausch kleiner Datenmengen verwenden, dazu DTDs entwerfen und syntaktisch korrektes XML schreiben.
- HTTP erklären, Requests und Responses lesen und schreiben.
- Die Funktionsweise von Suchmaschinen erklären, die Bedürfnisse von Suchmaschinen bei der Entwicklung von Webseiten berücksichtigen.

### **Inhalte:**

- Kurze Einführung in das Internet
- Domain Name System
- URIs - Uniform Resource Identifier
- HTTP - Hypertext Transfer Protocol
- SGML und XML
- Entwurf von XML DTDs (Document Type Definitions)
- XML Namespaces
- HTML und XHTML
- Einführung in CSS (Cascading Style Sheets)
- Suchmaschinen
- Einführung in die serverseitige Programmierung
- Einführung in JavaScript
- Einführung in Benutzerfreundlichkeit von Webseiten (Usability)

### **Verantwortlichkeiten (Stand 16.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Stefan Brass, Doz. Dr. Alexander Hinneburg

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 01.02.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	3. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Objektorientierte Programmierung

Zusatzangaben:

- Alternativ Einführung in die Programmierung - HAF oder anders nachgewiesene Programmierkenntnisse

**Wünschenswert:**

- Modul: Rechnernetze und verteilte Systeme,
- Modul: Einführung in Datenbanken

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP



**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	1	15	nicht festlegbar
Selbststudium	0	60	nicht festlegbar
Tafelübung, Seminar	1	15	nicht festlegbar
Projekt, Praktische Übung	2	30	nicht festlegbar
Hausaufgaben	0	30	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Mindestens die Hälfte der Punkte für Hausaufgaben, Seminarvortrag und/oder Projekt, genaueres wird in der ersten Vorlesung bekanntgegeben.

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt (Projektbericht 15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt (Projektbericht 15-20 Seiten)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt (Projektbericht 15-20 Seiten)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der Vorlesungszeit des folgenden Semesters statt
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

Angebotsturnus: Unregelmäßig, sofern auch sonst ein ausreichend breites Angebot für den Wahlbereich zur Verfügung steht. Angestrebt ist ein jährlicher Rhythmus.

## **Modul: Grundlagen und Praxis der IT-Sicherheit**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06703.03

### **Lernziele:**

- Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:
- Sie sind sich über die Bedeutung und Wichtigkeit der IT-Sicherheit im Klaren.
  - Sie besitzen Kenntnisse über die Schutzziele im Bereich Datensicherheit und können diese bedarfsgerecht für schützenswerte Informationen festlegen.
  - Sie verfügen über Grundkenntnisse für Methoden zur Wahrung der Informationssicherheit und der damit verbundenen Sicherheitsziele.
  - Sie kennen verschiedene Methoden zur Durchführung von Angriffen auf netzbasierte Dienste und können einige davon im Rahmen von Penetration Tests selbstständig durchführen.
  - Sie verfügen über Grundkenntnisse zur Anwendung kryptographischer Verfahren und können bedarfsgerecht geeignete Verfahren auswählen.
  - Sie erkennen Angriffspunkte und mögliche Schwachstellen in Rechnersystemen und sind fähig, diese in den eigenen Rechnersystemen zu vermeiden.
  - Sie können ausgewählte Methoden zur Vermeidung von Schwachstellen bei Entwurf und Programmierung selbstständig in eigene Projekte integrieren.
  - Sie können aus aktuellen Meldungen über Sicherheitsbedrohungen konkrete Maßnahmen zur Systemsicherung ableiten.

### **Inhalte:**

- In der Vorlesung wird anhand von Beispielen die Konzepte und Methoden für die Durchführung von Angriffen auf vernetzte IT-Systeme vermittelt. Dazu gehören die Kenntnisse über gängige Schwachstellen, wie XSS und Injection flaws. Hinzu kommen aktuelle Angriffsvarianten unter Nutzung neuer, derzeit noch unbekannter Schwachstellen.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Dr. Sandro Wefel

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170



## **Modul: Introduction to Biodiversity Informatics/Einführung in Biodiversitätsinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06296.03

### **Lernziele:**

- The students will understand the value of Biodiversity Sciences for the functioning of ecosystems, for natural products, human health and economy has increased and so has the interest in the field and complexity.
- They will reach the understanding that Biodiversity science is the study of the variety of life.
- They will understand Biodiversity science is rapidly changing from a small-scale endeavor based on descriptions and intuitions to a global endeavor filled with complexity theory, Big Data, statistical modelling, and informatics.
- They learn how the incipient field of "Biodiversity Informatics" emerges.
- The students will get an introduction to the field of Biodiversity Informatics.
- They will understand the overall development in this field starting from the founding fathers of the field, including Humboldt, Darwin and Wallace to early quantitative ecologists, including Hutchinson, MacArthur and others who transformed the field into a quantitative science.
- The students will learn to discuss the core questions and approaches regarding the measurements of the patterns of biodiversity and the processes that lead to its generation (e.g., evolution) and maintenance (e.g., ecology).
- The students will understand that tools critical to our understanding of these patterns and processes emerge from differential equations, information theory, network dynamics and other computational approaches.
- The students will achieve this knowledge by "hands on" exercises on the computer.
- The students are capable of using the tools while developing their own project and to apply to contemporary problems in biodiversity informatics, even potentially serving as a basis for thesis work.

### **Inhalte:**

Biodiversity science is the study of the variety of life. Its origins, its maintenance, and its change in the face of ever-growing anthropogenic pressures. As the recognition of the value of biodiversity for ecosystems, for natural products, and even for health and economy has increased, so has interest in the field...and so has the complexity. Biodiversity science is rapidly changing from a small-scale endeavor based on descriptions and intuitions to a global endeavor filled with complexity theory, Big Data, statistical modelling, and informatics. Thus the emergence of the incipient field of "Biodiversity Informatics".

This course will provide an introduction to the field of Biodiversity Informatics. It will begin with a discussion of the history of the field, from the founding fathers of the field, including Humboldt, Darwin and Wallace to early quantitative ecologists, including Hutchinson, MacArthur and others who transformed the field into a quantitative science. We will then discuss the core questions and approaches regarding the measurements of the patterns of biodiversity and the processes that lead to its generation (e.g., evolution) and maintenance (e.g., ecology). Tools critical to our understanding of these patterns and processes emerge from differential equations, information theory, network dynamics and other computational approaches. In addition to lectures on the topic, these will be overviewed using "hands on" exercises on the computer. Finally, we will discuss the emergent "role" that biodiversity plays in the functioning of ecosystems, in human health and other more applied realms. Again, hands on exercises and reading of the primary literature will play a key role in addition to lectures, during this period. Students will have the opportunity to develop independent projects with guidance from the instructor, which will allow students to use the tools they have developed in other coursework to apply to contemporary problems in biodiversity informatics, even potentially serving as a basis for thesis work.

**Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2023):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Jonathan Chase

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

8 Arbeitstage

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	64	Sommersemester
Selbststudium	0	86	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
Hausarbeit (15-20 Seiten)	Hausarbeit (15-20 Seiten)	Hausarbeit (15-20 Seiten)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: close to the end of the lectures and seminar
- 1. Wiederholungstermin: at the latest at the end of semester
- 2. Wiederholungstermin: in consultation with the responsible

## **Modul: Komponenten- und Service-Orientierte Software**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05175.10

### **Lernziele:**

- Die Studierenden verstehen wissenschaftliche Erkenntnisse und Fragestellungen im Bereich komponenten- und serviceorientierter Software und erwerben damit eine wissenschaftliche Grundkompetenz.
- Die Studierenden beherrschen die theoretischen und praktischen Grundlagen Komponenten- und Service-orientierter Systeme
- Die Studierenden sind in in der Lage selbstständig Komponenten- und Serviceorientierte Architekturen zu erstellen und insbesondere auch die Basistechnologien zur Kommunikation zwischen Komponenten bzw. Services selbst zu implementieren und praktisch wie theoretisch einzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage auf Basis der wissenschaftlichen Grundlagen zur Komposition von Komponenten und Services Eigenschaften Komponenten- und Service-orientierter Systeme wie z.B. die Abwesenheit von Deadlocks, formal nachzuweisen.

### **Inhalte:**

1. Einleitung: Wiederverwendung, Komponentenmodell der UML, (Web-)Services, Client-Server-Architekturen, Softwarebus
2. Komponenten- und Servicekomposition: Eigenschaften von Komponenten, Nutzung von Komponenten, Analyse von Komponentensystemen
3. Kommunikation zwischen Komponenten/Services: Sockets, Methoden-/Prozedurfernaufruf, Ereignisse, Sprachunabhängigkeit, SOAP und REST
4. Implementierung von Komponenten/Services: Statische und dynamische Komposition, Hierarchische Komponenten/Services (Komponenten-/Serviceorientierte) implementierung einer Komponente/eines Services
5. Auslieferung von Komponenten: Auslieferungsprozess, Installation, Dokumentation
6. Veröffentlichung von Webservices: Veröffentlichungsprozess, Bereitstellung von Services (auch als Cloud-Dienste), Nutzung von Webservices

Die Studierenden sollen mit aktuellen wissenschaftliche Erkenntnisse und Fragestellungen im Bereich komponenten- und serviceorientierter Software vertraut werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die dazu notwendigen Grundlagen zu beherrschen. Insbesondere die Basistechnologien zur Kommunikation zwischen Komponenten bzw. Services und die Grundlagen zur Komposition sollen verstanden werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2024):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Wolf Zimmermann, Dr. Mandy Weißbach

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 19.04.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Objektorientierte Programmierung

Zusatzangaben:

Modul Softwaretechnik (Studienleistungen)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch



**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben im Team	0	90	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Bearbeitung aller Tests (ILIAS)/ mindestens 50% der erreichbaren Punkte
- Bearbeitung eines Projektes einschließlich aller damit gestellten Aufgaben und auf Nachfrage Vorstellung von Zwischenergebnissen.

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: In der Regel zu Beginn, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: In der Regel am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters in dem das Modul angeboten wurde, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Absprache mit dem Verantwortlichen des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Konzepte der Programmierung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00685.10

### **Lernziele:**

- Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte von Programmiersprachen, deren zu Grunde liegenden Paradigmen und sind in der Lage die Grundkonzepte praktisch umzusetzen. Insbesondere sollen die Studierenden in der Lage sein, sich schnell in eine neue Programmiersprache einzuarbeiten und dort schnell programmieren zu können.
- Die Studierenden sind in der Lage Modelle systematisch in Programme umzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Korrektheit von Programmen zu beweisen.
- Die Studierenden können aus Spezifikationen systematisch korrekte Programme konstruieren.

### **Inhalte:**

Programmiersprachen haben viele Konzepte gemeinsam, die man für eine schnelle Einarbeitung in eine neue Programmiersprache kennen muss. Deshalb werden hier unterschiedliche Programmierparadigmen behandelt. Jedes dieser Paradigmen ist eng verwandt mit einer Modellierungstechnik, so dass Modelle, die nach einer Modellierungstechnik entstanden sind, systematisch in Programme umgesetzt werden können. Insbesondere können dann solche Programme leicht verifiziert werden, d.h. nachgewiesen werden, dass die Modelle korrekt implementiert wurden.

Grundsätzlich müssen beim Übergang von Modellen zum Programm die Korrektheit der Programme gegenüber den Modellen verifiziert werden. In diesem Modul wird gezeigt, wie für die Modellierungstechniken des Moduls "Mathematische Grundlagen der Informatik und Konzepte der Modellierung" dies erfolgen kann. Dabei werden zunächst Programmierkonzepte, die konzeptuell nahe an den Modellierungstechniken sind, diskutiert sowie gezeigt, wie Programme verifiziert und systematisch konstruiert werden können. Im Einzelnen beinhaltet das Modul die folgenden Themen:

- Funktionales Programmieren: Funktionale Programmierkonzepte, Verifikation und Validierung funktionaler Programme (Qualitätssicherung), Typkonzept, Transformation von Abstrakten Datentypen in funktionale Programme, Grenzen der Berechenbarkeit
- Imperatives Programmieren: Grundlegende Elemente und Konzepte imperativer Sprachen, Verifikation imperativer Programme (Qualitätssicherung), Typkonzept, Schrittweise Verfeinerung zur Konstruktion korrekter Programme, Implementierung abstrakter Datentypen.
- Objektorientiertes Programmieren: Objekt-orientierte Programmierkonzepte, Typkonzept, Systematische Transformation aus UML-Klassendiagrammen, Verifikation objekt-orientierter Programme (Qualitätssicherung)
- Logisches Programmieren: Logische Programmierkonzepte, Grundlagen der Logikprogrammierung, SLD-Resolution.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 11.01.2024):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Wolf Zimmermann, Dr. Mandy Weißbach

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule) 1. Version 2012	3.	Pflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	3.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	3.	Pflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/125
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Objektorientierte Programmierung
- Mathematische Grundlagen der Informatik und Konzepte der Modellierung  
oder
- Objektorientierte Programmierung
- Grundlagen der Bioinformatik  
oder
- Objektorientierte Programmierung
- Grundlagen und Konzepte der Modellierung

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben/Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Bearbeitung von mindestens 80% der Übungsaufgaben und auf Anfrage erfolgreiche Vorstellung der Lösung einer bearbeiteten Aufgabe (siehe Hinweise)

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit
- 1.Wiederholungstermin: Am Ende der vorlesungsfreien Zeit
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

zu den Studienleistungen: (nicht die eigene Lösung erklären können bzw. die Vorstellung ablehnen bedeutet, dass alle Aufgaben der Übungsserie als nicht bearbeitet gelten)

## **Modul: Mathematik B**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02372.02

### **Lernziele:**

- Vermittlung der Grundlagen über
- Algebraische Strukturen
  - Lineare Algebra
  - Analysis
- sowie deren sichere Handhabung

### **Inhalte:**

- Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen:
- Teil 1: Diskrete Strukturen und lineare Algebra
- Elementare Logik und Mengentheorie
  - Gruppen, Ringe, Körper
  - rationale, reelle, komplexe Zahlen
  - lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen
  - Vektorräume und lineare Operatoren
  - Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen
  - Analytische Geometrie
- Teil 2: Analysis
- Folgen, Reihen, Konvergenz
  - Funktionen und Stetigkeit
  - Iterationen und Fixpunkte
  - Differential- und Integralrechnung in einer Variablen
  - Fourier-Reihen
  - Differentialrechnung in mehreren Variablen
  - Vektoranalysis

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.03.2009):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Institut für Mathematik

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	15/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	15/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	15/170
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	15/110

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

2 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	300	Winter- und Sommersemester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Teil 1: Lineare Algebra und Geometrie)
- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Teil 2: Analysis)

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulteilleistungen block 1:**

Nr.	Modulteilleistungen block 1	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Klausur I	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %
2	Klausur II	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %

**Termine für Modulteilleistung Nr. 1:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Sommersemester oder Klausur des nächsten Wintersemesters

## **Termine für Modulleistung Nr. 2:**

- 1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 1. Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 2. Wiederholungstermin: im Wintersemester oder Klausur des nächsten Sommersemesters

## **Modul: Mathematische Rekonstruktion und Analyse biologischer Systeme**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08338.01

### **Lernziele:**

- Verständnis grundlegender theoretischer Konzepte zur systembiologischen Modellierung mit Schwerpunkt auf metabolischen Netzwerken
- Wissen über die grundlegende Struktur systembiologischer Modelle, bio-physische und biochemische Randbedingungen und implizite Annahmen
- Praktische Erfahrung darin, systembiologische Modelle zu erstellen, also zu rekonstruieren, und zu analysieren

### **Inhalte:**

- Vorlesung zu grundlegenden Konzepten und theoretischen Grundlagen der Rekonstruktion systembiologischer Modelle ausgehend von Genomsequenzen
- Praktische Anwendung im Rahmen der Übungen
- Einführung in das auf Einschränkung basierende Modellieren mittels Python, der Modellierungssprache SBML und der Bibliothek COBRAPy
- Bestimmung charakteristischer Eigenschaften erstellter Modelle, Analyse des Systemverhaltens bis hin zu Aussagen zum erwarteten Phänotyp
- Semiautomatische Modell-Rekonstruktion ausgehend von Genomsequenzen
- Systematische Analyse wesentlicher Funktionen des untersuchten Organismus
- Anwendung mathematischer Konzepte auf biologische Fragestellungen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2024):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Andreas Dräger.

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2024):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170



**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Mathematik B

Zusatzangaben:

Allgemeine Biochemie für Bioinformatiker

**Wünschenswert:**

Erfahrung im Programmieren mit Python, mindestens eines der beiden Module Angewandte Bioinformatik (INF.08064.01) oder Grundlagen der Bioinformatik (INF.06457.03) bestanden haben

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsaufgaben	0	70	Sommersemester
Vorbereitung Klausur	0	20	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung und Vorstellung von Übungsaufgaben: die Übungen umfassen Arbeitsblätter, Programmieraufgaben und eine Projektarbeit
- Bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben muss eine Mindestpunktzahl von 50% erreicht werden.

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Termin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Mikrobiologie für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03252.02

### **Lernziele:**

- Grundlegende Kenntnisse über Cytologie und Stoffwechselprozesse bei Prokaryoten
- Verständnis der molekularen Grundlagen von Vermehrung, Wachstum und Zelldifferenzierung von Prokaryoten
- Bewertung der Rolle von Mikroorganismen in globalen Stoffkreisläufen
- Einschätzung der Bedeutung von Mikroorganismen in der Biotechnologie und als Krankheitserreger
- Fähigkeiten im Umgang mit molekularbiologischen Basistechniken
- Fähigkeit zur Protokollführung

### **Inhalte:**

- Bedeutung und Geschichte der Mikrobiologie
- Morphologie und Cytologie von Prokaryoten
- Interaktion mit der Umwelt: Transportprozesse, Signaltransduktion, Chemotaxis
- Bedeutung der Mikroorganismen für globale Zyklen von Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel und Metallen
- Informationsfluss und Regulation
- Wachstum und Zelldifferenzierung bei Prokaryoten
- Bedeutung für den Menschen: Biotechnologie und pathogene Mikroorganismen
- Molekularbiologische Techniken für die Isolierung und den Nachweis von DNA und Proteinen und ein komplettes Klonierungsexperiment

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.07.2009):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	GD Institutsbereich Mikrobiologie

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Grundlagen der Mikrobiologie	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Molekulares Praktikum	2	30	Sommersemester
Anfertigung von Protokollen zu den Praktika	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Protokolle zum Praktikum

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: Ende des laufenden Semesters
- 1. Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2. Wiederholungstermin: am Ende des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## **Modul: Modellierung mit Abstrakten Datentypen und Logik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06520.01

### **Lernziele:**

Modellieren von IT-Systemen ist eine zentrale Tätigkeit bei der Konstruktion von IT-Systemen aller Art. Mit Modellen möchte man erreichen, dass bereits vor der Umsetzung in Programme oder Hardware ein Verständnis für die Funktionsweise, Struktur und Eigenschaften des IT-Systems entsteht. Insbesondere bei sicherheitskritischen IT-Systemen wie beispielsweise im Automobil, Flugzeug oder Medizintechnik ist eine Überprüfung der Systemeigenschaften auf Modellebene notwendig. Um unerwünschte Eigenschaften auszuschließen ist ein formaler Nachweis (Validierung) und sehr sorgfältiges Arbeiten erforderlich. Aus diesem Grund basieren die Modellierungstechniken meist auf mathematischen Grundlagen wie Mengentheorie, Abstrakten Datentypen und Logik. Schwerpunkt in diesem Modul sind Abstrakte Datentypen und Logik.

- Förderung des logischen Denkens und Abstraktionsvermögens
- Verständnis für Validierung, Üben von Beweistechniken
- Verständnis für abstrakte Zusammenhänge, Kenntnis grundlegender mathematischer Methoden, Fähigkeit zum logischen Denken
- Anwendung verschiedener Problemlösestrategien und Beweisverfahren
- Kenntnisse und Verständnis über die Grundkonzepte der Modellierung
- Fähigkeiten einfacher Modelle mit Hilfe von Kalkülen zu validieren

### **Inhalte:**

Dieses Modul vermittelt die grundsätzlichen Denk- und Herangehensweisen der Informatik. Fundamental ist die Trennung zwischen Syntax und Semantik. Während Modelle und Programme in einer formalen Notation entwickelt werden, muss hinter dieser eine Semantik stecken. Validierungen von Eigenschaften von Modellen erfolgen jedoch in der formalen Notation. Deshalb müssen die Validierungstechniken bzgl. der Semantik gerechtfertigt werden. Semantische Modelle sind meist mathematische Modelle, so dass deren Grundlagen behandelt werden müssen. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begrifflichkeiten und Denkweisen der Informatik und Modellierung werden nacheinander Modellierungstechniken behandelt: Algebren und Abstrakte Datentypen, Logik. Dabei wird jeweils die Modellierung an Hand von Beispielen aus der Praxis eingeführt, deren Theoretische Grundlagen diskutiert und anschließend gezeigt, wie diese zu Validierungsmöglichkeiten für die Modelle führen. Das Modul schließt mit einer der heute gebräuchlichsten Modellierungstechniken, den UML-Klassendiagrammen ab, die letztendlich die im Modul erlernten Modellierungstechniken einsetzen. Im Einzelnen werden die folgenden Themenbereiche behandelt:

1. Modellierung technischer Systeme: Mealy-Automaten, Moore-Automaten, Petri-Netze, Lebendigkeit, Sicherheit
2. Abstrakte Datentypen: Terme und Signaturen, Algebren, Homomorphiesatz, Strukturelle Induktion, Termersetzungssystem
3. Logik: Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Kalküle, Korrektheit und Vollständigkeit, Konsistenz, Spezifikation mit Vor- und Nachbedingungen
4. Objekt-Orientiertes Modellieren: UML Klassendiagramme, UML Objektdiagramme, Klasseninvarianten, Verträge

### **Verantwortlichkeiten (Stand 09.07.2018):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
----------	----------	-------------------

Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Wolf Zimmermann
---	------------	---------------------------

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	02	30	Sommersemester
Übung	02	30	Sommersemester
Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	0	90	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Mindestens 50% der Punkte aus den Übungsaufgaben, Bearbeitung aller Pflichtaufgaben, sowie mindestens 25% der Punkte pro Übungsblatt

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Spätestens bis zum Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wird
- 1.Wiederholungstermin: Spätestens bis zum Ende der vorlesungsfreien Zeit des nachfolgenden Semesters, in dem das Modul angeboten wird
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls

## **Modul: Molekularbiologie in der Tierzucht**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.00180.04

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- grundlegende Begriffe, Zusammenhänge und praktische Methoden der Molekularbiologie tierischer Organismen zu definieren und zu erklären
- Anwendungsgebiete molekularbiologischer Arbeitstechniken in der Tierzucht zu erinnern und zu beschreiben
- die erworbenen Kenntnisse zu Methoden der Molekularbiologie bzw. deren Relevanz für einzelne Aspekte bezüglich Nutztier/Tierzucht einzuschätzen, zu differenzieren und kritisch zu bewerten
- Ergebnisse aus der Anwendung molekularbiologischer Methoden (z.B. aus experimentell selbst erhobenen Daten im Rahmen des Modulpraktikums) zu analysieren und beurteilen zu können

### **Inhalte:**

- Überblick über grundlegende Begriffe, Gesetzmäßigkeiten und Methoden der Molekularbiologie
- Aufbau Genom; Struktur, Funktion und Expression von Genen; Mutation
- Molekularbiologische Methoden: DNA/RNA-Isolation und Genexpressionsanalyse, Polymerase-Kettenreaktion (PCR), Gelelektrophorese, RFLP-Analyse, Sequenzanalyse, Genkartierung, Klonierung, Protein-Isolation und Proteinexpressionsanalyse, Western-Blot, ELISA, in vitro Zellkulturtechniken
- Methoden der Biotechnologie/Gentechnik
- Anwendungsfelder in der Tierzucht: Klonen, Erzeugung transgener Tiere
- Statistische Methoden zur QTL-Analyse
- Einbindung von molekularer Information in Zuchtmethoden

### **Verantwortlichkeiten (Stand 29.04.2021):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Prof. Dr. Hermann Swalve, Dr. Diana Oelschlägel

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Modul `Biometrie II` Grundlagenmodul (G 13) `Biologie der Nutztiere`

Grundlagenmodul (G 16) `Einführung in die Nutztierwissenschaften`

Grundlagenmodul (G 14) `Grundlagen der Genetik`

Für Studierende des Bachelor-Studienganges Bioinformatik (180 LP): Module `Genetik` (PBI004) sowie `Grundlagen der Biologie` ((PBI002) aus dem Pflichtteil Biologie des Bachelor-Studienganges Bioinformatik.

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Projektarbeit	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

1.Termin: während des laufenden Semesters

1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr



## **Modul: Molekulargenetik der Nutzpflanzen**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.00181.07

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Wissen über grundlegende Techniken der Molekulargenetik zu erwerben
- Fähigkeit, grundlegende molekulare Methoden anzuwenden
- Wissen über die Genomforschung und Gentechnologie bei Nutzpflanzen zu erwerben
- Fähigkeit, einen Vortrag zu einem Thema der molekularen Pflanzenzüchtung zu halten und zu diskutieren

### **Inhalte:**

- Einführung in die molekulare Genetik
- DNA-Sequenzierung
- Einsatz molekularer Marker in der Genomanalyse
- molekulare Mechanismen der Rekombination
- Regulation der Genaktivität
- Gen-Klonierung
- strukturelle und funktionelle Genomanalyse
- Gentechnologie in Nutzpflanzen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 22.06.2021):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Prof. Dr. Klaus Pillen, Dr. Jeannette Rode

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

Grundlagenmodul `Grundlagen der Genetik` Grundlagenmodul `Biologie der Nutzpflanzen` Für Studierende des Bachelor-Studienganges Bioinformatik (180 LP): Module `Genetik` (PBI004) sowie `Grundlagen der Biologie` ((PBI002) aus dem Pflichtteil Biologie des Bachelor-Studienganges Bioinformatik.

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Seminar	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Prüfungsvorbereitung	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: während des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

## **Modul: Objektorientierte Programmierung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00677.08

### **Lernziele:**

- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konstrukte objektorientierter Programmiersprachen.
- Die Studierenden entwickeln ein Bewusstsein für die Langlebigkeit der grundlegenden Konzepte von Programmiersprachen.
- Die Studierenden sind in der Lage, kleinere, korrekt funktionierende Programme in einer objektorientierten Programmiersprache selbstständig zu erstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Programme in einer objektorientierten Programmiersprache zu lesen und deren Bedeutung zu verstehen.
- Die Studierenden sind in der Lage, kleinere objektorientierte Programme auf ihre korrekte Funktionsweise selbstständig systematisch zu testen und ggf. festgestellte Fehler zu korrigieren.

### **Inhalte:**

1. Operatoren, Variablen und Zuweisungen
2. Gültigkeitsbereiche und Blöcke
3. Basisdatentypen und Ausdrücke
4. zusammengesetzte Datentypen
5. einfache Ablaufsteuerung
6. Klassen, Attribute, Methoden
7. Vererbung und Polymorphie
8. Parametrisierte Klassen
9. Ausnahmebehandlung
10. Rekursion

### **Verantwortlichkeiten (Stand 16.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	die Professorinnen und Professoren des Instituts für Informatik

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 14.06.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule) 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	examensrelevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Benotet	examensrelevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	examensrelevant
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110

Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2021	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2023	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/142
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2022	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/105
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/157
Master	International Area Studies - 120 LP 1. Version 2019	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2016	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Kolloquium: Wissensaustausch/Diskussion/Vertiefung	2	30	Wintersemester
Selbststudium: Bearbeitung des Lernmoduls	0	30	Wintersemester
Rechnerübung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- vollständige Bearbeitung des Lernmoduls
- Bearbeitung von mindestens 70 % der Übungsaufgaben
- Erwerb von mindestens 50 % der maximal erreichbaren Übungspunkte
- erfolgreiches Testat zur Programmierung (die genauen Details werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben)

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin:                               spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters
- 1.Wiederholungstermin:           spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Absprache mit den Verantwortlichen des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Organische Chemie im Nebenfach (OC-N)**

### **Identifikationsnummer:**

CHE.06538.02

### **Moduluntertitel:**

Teil I: Organische Chemie; Teil II: Naturstoffe

### **Lernziele:**

- Erkennen der Zusammenhänge zwischen molekularer Struktur, Bindungskräften, räumlicher Struktur, stofflichen Eigenschaften und Reaktivität
- Kennenlernen wichtiger Reaktionstypen, Stoffgruppen und technischer Herstellungsverfahren
- Kennenlernen der wichtigsten Naturstoffklassen und deren Bedeutung

### **Inhalte:**

Teil I:

- Strukturen, Eigenschaften und Grundreaktionen der Stoffklassen in der Organischen Chemie
- Konstitutions- und Stereoisomeriearten
- Kohlenwasserstoffe: Alkane, Cycloalkane, Alkene, Diene, Alkine, Aromaten
- Verbindungen mit C-X-Einfachbindung: Halogenkohlenwasserstoffe, Alkohole, Phenole, Ether, Peroxide, Thiole, Sulfide, Amine, Hydroxylamine, Nitroverbindungen, Azo- und Diazoniumverbindungen
- Verbindungen mit C-X-Doppel- und Dreifachbindungen: Aldehyde, Ketone und Derivate, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate Halogenide, Anhydride, Ester, Amide, Nitrile

Teil II:

- Naturstoffe, Vorkommen und Bedeutung
- Ausgewählte Beispiele von Naturstoffen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Dr. Annemarie E. Kramell

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Teil I OC	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	15	Wintersemester
Vorlesung Teil II Naturstoffe	1	15	Wintersemester
Seminar	2	30	Wintersemester
Klausur (Vorbereitung)	0	30	Wintersemester
Selbststudium	0	15	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulteilleistungen block 1:**

Modulteilleistungen block 1	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur Teil I (Organische Chemie)	Klausur	Klausur	75 %
Klausur Teil II (Naturstoffe)	Klausur	Klausur	25 %

**Termine für Modulteilleistung Nr. 1:**

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende des Semesters
- 1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2.Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

**Termine für Modulteilleistung Nr. 2:**

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende des Semesters
- 1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2.Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## **Modul: Pflanzenphysiologie für Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.02715.02

### **Lernziele:**

- Verständnis der Mechanismen, die pflanzlichen Reaktionen zugrunde liegen
- Kenntnisse der grundlegenden physiologischen Prozesse in Pflanzen
- Kenntnisse über aktuelle Fragestellungen der Pflanzenphysiologie mit Schwerpunkten aus den Bereichen Ökologie und Photosynthese
- Kenntnisse der modernen Methoden der molekularen Pflanzenbiologie
- Fähigkeit zu experimentellem Arbeiten in der Pflanzenphysiologie
- Fähigkeit, Versuchsergebnisse auszuwerten und zu protokollieren

### **Inhalte:**

- Grundlegende stoffwechselphysiologische und entwicklungsphysiologische Prozesse in Pflanzen
- Physiologische und molekulare Reaktionen von Pflanzen auf Umweltfaktoren
- Molekularbiologie der Photosynthese
- Methoden der Molekularbiologie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 29.07.2009):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. K. Humbeck

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester



**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Praktikum Pflanzenphysiologie	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Vorlesung Molekulare Ökophysiologie	1	15	Wintersemester
Vorlesung Photosynthese auf molekularer Ebene	1	15	Wintersemester
Vorlesung Grundlegende und spezielle Methoden der Molekularbiologie	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: direkt im Anschluß an das Modul
- 1.Wiederholungstermin: in der vorlesungsfreien Zeit vor dem SoSe
- 2.Wiederholungstermin: in der vorlesungsfreien Zeit vor dem SoSe

## **Modul: Physikalische Chemie für die Bioinformatik (PC-N VI)**

### **Identifikationsnummer:**

CHE.06536.01

### **Lernziele:**

- Einarbeitung in die Grundlagen der Thermodynamik und in deren Anwendung auf Phasengleichgewichte und Reaktionsgleichgewichte sowie Einführung in die Grundlagen der Kinetik
- Anwendung der in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse auf physikalisch-chemische Problemstellungen und Befähigung zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben

### **Inhalte:**

- Ideale Gase, Grundlagen der Thermodynamik, Phasengleichgewichte, Reaktionsgleichgewichte, chemische Kinetik

### **Verantwortlichkeiten (Stand 14.06.2021):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Kirsten Bacia

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen - 180 LP 1. Version 2021	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/160

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder Antwort-Wahl-Klausur oder elektronische Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur der Antwort-Wahl-Klausur oder elektronische Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur der Antwort-Wahl-Klausur oder elektronische Klausur oder mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: bis spätestens sechs Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

## **Modul: Phytopathologie I**

### **Identifikationsnummer:**

AGE.00201.05

### **Moduluntertitel:**

Phytopathologie I

### **Lernziele:**

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Wissen über die Grundlagen der Phytopathologie zu erwerben
- Wissen über den theoretischen Hintergrund des Pflanzenschutzes zu erwerben
- Wissen über die Biologie der Krankheitserreger und Schadtiere der Kulturpflanzen zu erwerben
- Fähigkeit für die Entwicklung von Bekämpfungsstrategien zu erwerben
- Fähigkeit erwerben, Krankheits- und Schadsymptome an Kulturpflanzen zu erkennen

### **Inhalte:**

- Vorlesung: Infektionsstrategien der Mikroorganismen und Abwehrmechanismen der Pflanzen, Chemischer Pflanzenschutz und Pflanzenschutzmittel, Integrierter Pflanzenschutz, Biotechnische Verfahren im Pflanzenschutz, Gentechnologie, Biologische Bekämpfungsmaßnahmen, Krankheitserreger und Schädlinge der Kulturpflanzen: Viren, Bakterien und Pilze, Nematoden, Milben und Insekten.
- Übung: Ansprache von Krankheits- und Schadsymptomen im Feld, Diagnose von Pflanzenkrankheiten und Schäden, Bestimmung von Schaderregern

### **Verantwortlichkeiten (Stand 28.07.2021):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III	Agrar- und Ernährungswissenschaften	Prof. Dr. Holger Deising

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	4. bis 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Grundlagenmodule: G 1 Mathematik, G 2 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen der Agrarwissenschaften, (G 3) Chemie, (G 4) Botanik, (G 5) Zoologie, (G11) Ökonomik des Agrar- und Ernährungssektors

**Dauer:**

2 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Teilnahme an den Übungen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: während des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: Beginn des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

**Hinweise:**

Pflichtmodul der Spezialisierungsrichtung Pflanzenwissenschaften

## **Modul: Populationsgenetik für Bioinformatiker (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.02713.04

### **Lernziele:**

- Beherrschung von Probedesign und Analyse in populationsgenetischen Untersuchungen in Tierpopulationen
- Kenntnis der molekularen Werkzeuge in der Populationsgenetik
- sichere Planung von ökologischen Experimenten und Erfassung von Populationsdaten (FSQ integrativ)
- sichere Kompetenz in der Verknüpfung von populations- und evolutionsgenetischer Theorien mit ökologischen Prinzipien
- fachspezifische Schlüsselkompetenz in der Präsentation von ökologischen Forschungsergebnissen in Wort und Schrift (Deutsch und Englisch)
- Kompetenz in der kritischen wissenschaftlichen Bewertung eigener wissenschaftlichen Arbeiten sowie der Arbeiten anderer (FSQ integrativ)
- Grundlagen zur Entwicklung einer eigenen Forschungskompetenz als Basis für ein aufbauendes Masterstudium (FSQ integrativ)

### **Inhalte:**

- Populationsgenetik
- Molekulare Ökologie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 17.08.2021):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. C. Fricke

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

Zellbiologie UND Botanik UND Zoologie UND Genetik  
 ODER  
 Biologie für die Bioinformatik I UND II

#### **Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Molekulare Ökologie	2	30	Sommersemester
Vorlesung Populationsgenetik	2	30	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- erfolgreicher Abschluss der Übungsaufgaben

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: bis Ende des laufenden Semesters
- 1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2.Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

**Hinweise:**

Maximale Anzahl von Teilnehmern: 10 Studierende

## **Modul: Projektstudie Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08340.01

### **Lernziele:**

- Praktische Anwendung und Vertiefung des im Studium erworbenen Fachwissens
- Erweiterung der sozialen Kompetenz und der Kommunikations- und Teamfähigkeit

### **Inhalte:**

- In diesem Modul wenden die TeilnehmerInnen ihr fachbezogenes Wissen auf reale Problemstellungen der Bioinformatik in Form von praktischen Projekten an. Die TeilnehmerInnen erwerben die Fähigkeit, ihre durchgeführten Projekte zu dokumentieren, aufzuarbeiten und in einem Referat zu präsentieren. Abschließend erstellen sie unter Anleitung einen Bericht in wissenschaftlicher Form.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2024):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Professoren des Instituts für Informatik

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2024):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

Modul/e:

- Algorithmen auf Sequenzen I
- Einführung in Data Science
- Angewandte Bioinformatik

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden



**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektarbeit	0	60	Winter- und Sommersemester
Literaturstudium	0	30	Winter- und Sommersemester
Abschlussbericht	0	30	Winter- und Sommersemester
Seminar/Konsultation	0	30	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Teilnahme an den Konsultationen
- Erfolgreiche Vorträge

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Bericht	Bericht	Bericht	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: 4 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: Ende der vorlesungsfreien Zeit des Folgesemesters
- 2. Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls

## **Modul: Rechnernetze und verteilte Systeme**

### **Identifikationsnummer:**

INF.08027.01

### **Lernziele:**

Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie kennen die wesentlichen Kriterien zur Einteilung von Rechnernetzen und verteilten Systemen.
- Sie kennen die unterschiedlichen Aufbauten und Topologien von Rechnernetzen. Sie verstehen die Netzwerkmaße zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Rechnernetzen und Teilnetzen und können diese auf konkrete Szenarien anwenden.
- Sie wissen, wie Netzwerke mittels Schichtenmodell modelliert werden. Sie kennen die Aufgaben der einzelnen Schichten von Layer 1 bis Layer 4 und können darauf basierend die Aufgabenverteilung, Konstruktion und schichtübergreifende Zusammenarbeit der zugehörigen Protokolle erklären.
- Sie kennen die wichtigsten Protokolle von Layer 1 bis Layer 4 und ausgewählte Protokolle der darüber liegenden Schicht.
- Sie verstehen die Adressvergabe in den einzelnen Schichten und können diese anwenden sowie selbstständig Adressen zuordnen bzw. zuweisen.
- Sie können die Funktionsweise des Ethernet-L2 Protokolls und vergleichbarer Protokolle, u.a. WLAN erklären. Diese Kenntnisse können sie anwenden, um logische Topologien zur Vermeidung von Schleifen in LAN-Netzwerken zu ermitteln.
- Sie können mittels des IP-Adressschemas IP-Netzbereiche selbstständig berechnen, Adressraumaufteilungen durchführen und Routing-Entscheidungen treffen.
- Sie kennen die Funktionsweise von HUB, Switch und L3-Router. Sie können L3-Routingtabellen zur Wegbestimmung von Datenpaketen nutzen und können die wesentlichen Algorithmen zur Ermittlung von Routingtabellen selbstständig anwenden.
- Sie verstehen die Funktionsweise der UDP- und TCP-Transportprotokolle. Für TCP kennen Sie die Funktionsweise zur sicheren Paketzustellung, zur Anpassung an den Netzwerkdurchsatz und zur Vermeidung von Netzwerküberlastung. Sie können diese anwenden, um das Verhalten des Protokolls in Netzwerkaufzeichnungen nachzuvollziehen, Probleme zu identifizieren und Leitungsgrenzen abzuschätzen.
- Mit den erworbenen Kenntnissen können sie Fehler in Netzwerken erkennen und aufdecken und bis zu einem bestimmten Maß selbstständig beheben.
- Sie haben eine Übersicht über Kodierungen im Allgemeinen. Insbesondere können sie Kodierungen, die für Rechnernetze von Bedeutung sind, für konkrete Protokolle von Schicht 1 bis 4 anwenden. Dazu zählen verschiedene Quell-, Leitungs- und fehlertolerante Kodierungen.

### **Inhalte:**

- 1. Synchrone und asynchrone Übertragungen
- 2. Fehlertolerante Kodierungen
- 3. Grundlagen der Informationstheorie (Entropie, Präfixcodes)
- 4. Netzwerktopologien
- 5. Schichtenmodell
- 6. Protokolle(Internetprotokolle,Ethernet, IP, TCP, UDP,usw)
- 7. Netzwerkprogrammierung / Interprozesskommunikation
- 8. Sicherheitstechniken
- 9. Verteilte Systeme

**Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Dr. Sandro Wefel

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 01.02.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Physik - 120 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/70

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung mit Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	30	Wintersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	0	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	45	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Open-Book-Prüfung	mündl. Prüfung oder Klausur oder Open-Book-Prüfung	mündl. Prüfung oder Klausur oder Open-Book-Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: In der Regel zu Beginn, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: In der Regel am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters in dem das Modul angeboten wurde, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Absprache mit dem Verantwortlichen des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Softwaretechnik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00682.09

### **Lernziele:**

- Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen `Programmieren im Großen` vs. `Programmieren im Kleinen` und sind in der Lage, dies bei der Softwareentwicklung im Rahmen der Kenntnisse verschiedener Vorgehensweisen bei der Erstellung größerer Softwaresysteme einzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage, unkonkrete Kundenanforderungen durch verschiedene Modellierungstechniken in ein Analysemodell umzusetzen und durch dabei entstehenden Rückfragen (in der Sprache der Kunden) zu konkretisieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, Problem-, Ziel- und Anforderungsanalysen durchzuführen.
- Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Softwarearchitekturen als Brücke zwischen dem Funktionalen Analysemodell und der Implementierung zu entwickeln und dabei nicht-funktionale Anforderungen zu berücksichtigen.
- Die Studierenden sind in der Lage, systematisch umfassende White- und Blackbox-Tests unter verschiedenen Gütekriterien zu entwickeln.
- Die Studierenden sind in der Lage, Integrationstests zu entwickeln und nach bestimmten Integrationsstrategien durchzuführen.
- Die Studierenden sind in der Lage, eine sachgerechte Dokumentation von Softwaresystemen zu erstellen.

### **Inhalte:**

Die Softwaretechnik beschäftigt sich mit der Konstruktion größerer Softwaresysteme. Dazu sind systematische Vorgehensweisen und die Planung eines Softwareprojekts notwendig. Neben diesen Managementaspekten ist ein zentraler Teil die Gestaltung einer Softwarearchitektur, so dass Softwaresysteme auch über einen längeren Zeitraum zu warten und zu pflegen sind.

Heutzutage wachsen Softwaresysteme auf einen großen Umfang. Do gibt es in nahezu allen Bereichen Softwaresysteme mit mehreren 100 Mio oder sogar Milliarden Quellcodezeilen. Diese Komplexität ist durch eine einzelne Person nicht mehr beherrschbar. Solche Software entsteht über Jahre durch eine Vielzahl von beteiligten Entwicklern. Eine weitere Eigenschaft von größeren Softwaresystemen ist, dass der Hauptteil der Phase nicht die Entwicklung des Systems (die heutzutage sowieso in den meisten Fällen Weiterentwicklungen sind), sondern die Wartungs- und Pflegephase, in der Fehlerkorrekturen und Änderungswünsche eingearbeitet werden. In diesem Modul werden Techniken und Methoden diskutiert, wie man solche Softwaresysteme erstellen, warten und pflegen kann. Das umfasst sowohl technische Vorgehensweise als auch organisatorische Gesichtspunkte. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt.

1. Einleitung: Programmieren im Großen vs. Programmieren im Kleinen, Herausforderungen
2. Problem- und Systemanalyse: Anforderungsanalyse
3. Modellierung: Erstellen funktionaler Modelle
4. Software-Architekturen: Grob- und Feinarchitekturen, Muster, Komponenten und Services
5. Testen: Datenflussmodelle, Kontrollflussmodelle, Qualitätssicherung, Integrationstests, Systemtests, Abnahmetests, Verifikation
6. Installation und Abnahme
7. Pflege und Wartung, Reengineering
8. Softwareentwicklungsprozesse: Softwareprozessmodelle, Qualitätssicherung,
9. Kostenschätzung

**Verantwortlichkeiten (Stand 11.01.2024):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Wolf Zimmermann

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 02.03.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2013	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/142
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	5.	Pflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/115
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Objektorientierte Programmierung

Zusatzangaben:

Modul "Mathematische Grundlagen der Informatik und Konzepte der Modellierung"(Modulleistung) oder Modul "Grundlagen und Konzepte der Modellierung" (Modulleistung) oder Modul "Grundlagen der Bioinformatik" (Modulleistung) oder Modul "Einführung in die Wirtschaftsinformatik" (Modulleistung)

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben/Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung eines Projektes einschließlich aller damit gestellten Aufgaben und auf Nachfrage Vorstellung von Zwischenergebnissen. Das Projekt gilt als erfolgreich, wenn alle Meilensteine erreicht wurden.
- Bearbeiten von mindestens 80% aller Übungsaufgaben im ILIAS

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder Bericht (max. 25 Seiten ohne Anhang)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Bericht (max. 25 Seiten ohne Anhang)	mündl. Prüfung oder Klausur oder Bericht (max. 25 Seiten ohne Anhang)	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Spätestens zum Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semester
- 1.Wiederholungstermin: Spätestens zum Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Spezielle Mikrobiologie für Bioinformatiker (limitierte Kapazität)**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03256.03

### **Lernziele:**

- Verständnis der Energiekonservierung in biologischen Systemen
- Grundkenntnisse bakterieller Atmungs- und Gärungsprozesse
- Übersicht über die Diversität mikrobieller Lebensweisen hinsichtlich Energie-, Elektronendonator- und Kohlenstoffquelle und ihrer mögliche Bedeutung bei der Entstehung und Evolution des Lebens
- Befähigung zur Durchführung und Protokollierung von mikrobiologischen Experimenten

### **Inhalte:**

- Grundlagen der Energiekonservierung
- Zentrale Stoffwechselwege und mikrobielle Gärungen
- Energiekonservierung durch Proton Motive Force
- Aerobe und anaerobe Atmungen
- Chemolithoautotrophie, Photosynthese, CO<sub>2</sub>-Fixierung
- Entstehung und Evolution des Lebens
- Grundlegende mikrobiologische Techniken

### **Verantwortlichkeiten (Stand 28.01.2014):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	GD Institutsbereich Mikrobiologie

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden



**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung `Bakterienphysiologie`	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Mikrobiologisches Praktikum	2	30	Sommersemester
Anfertigen von Protokollen zum Praktikum	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Ende des jeweiligen Semesters
- 1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem ersten Termin
- 2.Wiederholungstermin: nach Ende des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## **Modul: Theorie der Datensicherheit**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01091.08

### **Lernziele:**

- Studierende sollen durch dieses Modul die folgenden Kompetenzen erwerben:
- Sie haben einen Überblick über Methoden der Datensicherung durch kryptografische Algorithmen und deren Entwicklung.
  - Sie kennen die zugrundeliegenden algebraischen Strukturen und Rechenregeln und können diese anhand von kleinen Beispielen direkt nachvollziehen und können dadurch die Methodik und Problematik für große Eingaben, die in der Praxis verwendet werden, durchschauen.
  - Sie können zwischen verschiedenen Zielen von Angriffen (abhören, fälschen usw.) und verschiedenen Methoden der Abwehr unterscheiden.
  - Sie kennen die Stärken und Schwächen von kryptographischen Verfahren und bekannter Angriffsmethoden durch das Verständnis der Komplexität, die ein Angriffsalgorithmus zu bewältigen hat.

### **Inhalte:**

1. Klassische kryptografische Verfahren
2. Blockchiffren und ihre Betriebsarten
3. RSA, Euklidischer Algorithmus, modulares Potenzieren
4. Primzahltests, Faktorisierung
5. Einweg-Funktionen, Hash-Funktionen und digitale Signaturen
6. ElGamal Kryptosystem, diskreter Logarithmus, Elliptische Kurven, Diffie-Hellmann
7. Zero-Knowledge Beweissysteme, Teilen von Geheimnissen, Codierung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2023):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	apl. Prof. Dr. Klaus Reinhard

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	5. bis 8.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Komponenten- und Service-Orientierte Software

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Bearbeitung von Übungsaufgaben	0	30	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben in einer vorgegebenen Zeit
- Erfolgreiches Vorrechnen in den Übungen
- Eigenständiges Erarbeiten von Übungsaspekten

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: In der Regel zu Beginn, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde
- 1.Wiederholungstermin: In der Regel am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters in dem das Modul angeboten wurde, spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: Nach Absprache mit dem Verantwortlichen des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

## **Modul: Tierphysiologie für Bioinformatiker (limitierte Kapazität)**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03254.05

### **Lernziele:**

- Kenntnis grundlegender tier- und humanphysiologischer Prozesse
- Verständnis der Struktur und Funktion der wichtigsten Organsysteme bei Tier und Mensch
- Fähigkeit, sich fachspezifisches Wissen anzueignen
- Entwicklung einer Kompetenz in der Einordnung und der Verknüpfung von Wissen

### **Inhalte:**

- Zellphysiologische Grundlagen: Membranen, Bioelektrizität, Zell-Zell-Verbindungen, Prinzipien der Zell-Zell Kommunikation, Signalerkennung und Transduktion
- Nerven- und Hormonphysiologie, neuronale und hormonelle Steuerungsprozesse
- Physiologie des Blutes und der Atmung, Atemgastransport und -wechsel
- Herz- und Kreislaufphysiologie
- Mechanismen der Verdauung, der Exkretion und der Osmoregulation
- Muskelphysiologie, Grundmechanismen der Motilität und Kontraktilität
- Sinnesphysiologie: Mechanische, optische und chemische Sinne. Reizerkennung, Signaltransduktion und Signalkodierung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2024):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. J. Krieger

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung 'Physiologie der Tiere und des Menschen'	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder elektronische Klausur	Klausur oder elektronische Klausur	Klausur oder elektronische Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: bis Ende des Wintersemesters
- 1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2.Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## Modul: Zellbiologie

### Identifikationsnummer:

BIO.02189.03

### Lernziele:

- umfassende Kenntnis der Biologie prokaryotischer und eukaryotischer Zellen
- Verständnis der molekularen Grundlagen zur Struktur, Funktion und Biogenese der Organellen und anderer subzellulärer Strukturen
- Verständnis der grundlegenden Mechanismen zellulärer Prozesse

### Inhalte:

- Vergleich prokaryotischer und eukaryotischer Zellorganisation
- grundlegende molekulare Struktur und Funktion der wesentlichen Zellkomponenten (u.a. Membranen, Nukleinsäuren, Proteine, Enzyme, Metabolite)
- Struktur, Funktion, Biogenese und Phylogenie von Zellorganellen (Endomembransystem, Mitochondrien, Plastiden, Zellkern)
- Grundlagen der Vererbung (Replikation, Mitose, Meiose, Befruchtung)
- grundlegende molekulare Mechanismen der Genexpression (Transkription, RNA-Prozessierung, RNA-Export, Translation)
- Proteinfaltung, Proteinmodifikation, Proteindegradation
- Mechanismen der intrazellulären Proteinsortierung
- Struktur und Funktion des Cytoskeletts

### Verantwortlichkeiten (Stand 04.05.2015):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. Ralf Bernd Klösgen

### Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Staatsprüfung	Lebensmittelchemie 1. Version 2023	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/70
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Biologie - 180 LP 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Biologie - 180 LP 1. Version 2015	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Zellbiologie	3	45	Wintersemester
Seminar zur Vorlesung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Vorbereitung zur Klausur	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: bis Ende des laufenden Semesters

1. Wiederholungstermin: Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin

2. Wiederholungstermin: Wiederholungstermin: nach Abschluss des nächsten inhaltsgleichen Moduls

## **Modul: Zoologie für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.05184.02

### **Lernziele:**

- Kenntnisse zu Bau, Funktion und Evolution tierischer Organismen
- Kenntnisse zu Bau, Funktion und Evolution tierischer Organismen
- Kenntnisse zu Bau, Funktion und Evolution tierischer Organismen
- Grundwissen der physiologischen Prozesse von tierischen Organismen

### **Inhalte:**

- Anatomie und Morphologie tierischer Organismen
- Anatomie und Morphologie tierischer Organismen
- Anatomie und Morphologie tierischer Organismen
- Aufbau und vergleichende Betrachtung von Geweben und Organen
- ökologische Anpassungen und Lebensformen
- strukturelle Basis physiologischer und metabolischer Prozesse
- grundlegende entwicklungsbiologische Prozesse bei Tieren
- Einführung in die Evolution, Systematik und Taxonomie von Tieren

### **Verantwortlichkeiten (Stand 28.01.2014):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. R. Paxton

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester



**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Allgemeine Zoologie	3	45	Wintersemester
Selbststudium Vor- und Nachbereitung der Vorlesung	0	45	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

1.Termin: Ende des Wintersemesters

1.Wiederholungstermin: lt. Studien- und Prüfungsordnung

2.Wiederholungstermin: lt. Studien- und Prüfungsordnung

## **Modul: Ökologie/Geobotanik**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.00124.04

### **Lernziele:**

- Einführung in die Grundlagen der Ökologie, mit Schwerpunkt auf Pflanzenökologie. Vermittlung der Terminologie, der Grundbegriffe und der prinzipiellen Arbeitstechniken der Geobotanik.

### **Inhalte:**

- Standortkundliche Grundlagen
- Boden als Pflanzenstandort: Nährstoff- und Wasserversorgung
- Ökophysiologie: physiologische Toleranzbereiche von Arten.
- Florenkunde: Vorkommen und Verbreitung einzelner Sippen
- Populationsökologie: Struktur und Dynamik von Pflanzenpopulationen
- Gesellschaftsökologie: Mechanismen der pflanzlichen Interaktion
- Vegetationsökologie: Pflanzengemeinschaften und ihre Umwelt
- Ökosystemforschung: Stoff- und Energieflüsse in Ökosystemen
- Landschaftsökologie: Vegetation auf Landschaftsebene
- Paläoökologie: Floren- und Vegetationsgeschichte
- Vegetation der Erde
- Globale Diversität und globaler Wandel

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2014):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. H. Bruelheide

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 14.06.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2021	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2023	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2023	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen - 180 LP 1. Version 2015	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/160

Bachelor	Management natürlicher Ressourcen - 180 LP 1. Version 2021	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/160
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Grundlagen der Biologie

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Ökologie	2	30	Sommersemester
Vor-/Nachbereitung	0	30	Sommersemester
Vorlesung Geobotanik	2	30	Sommersemester
Vor-/Nachbereitung	0	30	Sommersemester
Klausurvorbereitung	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: Semesterende

1. Wiederholungstermin: Nachfolge-Semester

2. Wiederholungstermin: Modulwiederholung

## **Modul: Ökologiepraktikum**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03257.03

### **Lernziele:**

- Erwerb der Fähigkeit, ökologische Experimente und Daten zu analysieren und in die wissenschaftliche Diskussion einzuordnen
- Erwerb der Fähigkeit, ein kleines ökologisches Projekt unter Anleitung zu bearbeiten
- Erwerb von Grundkenntnissen der Statistik und Erlernen einfacher statistischer Auswertungsverfahren

### **Inhalte:**

- Durchführung und Auswertung von Experimenten und Beobachtungsstudien

### **Verantwortlichkeiten (Stand 28.01.2014):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. R. Moritz

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.01.2023):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2023	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Praktikum	6	90	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Klausurvorbereitung	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: nach Ende des jeweiligen Semesters
- 1. Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem ersten Termin
- 2. Wiederholungstermin: nach Ende des nächsten inhaltsgleichen Moduls